

# نحل العسل

فيه شفاء للناس

(منتجاته ، تركيبها ، وفوائدها الطبية)



الناشر : مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته بكلية الزراعة بمشتهر  
رقم الإيداع بدار الكتب بالقاهرة ٢٤٧٦ لسنة ٢٠٠٠



رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القومية بالقاهرة  
تحت رقم ٢٤٧٦ لسنة ٢٠٠٠

By

M. M. KHTTAB , ( 2000 )

Fac. Agric . , Moshtohor, Zagazig Univ. Egypt

يحذر نسخ أو نشر أى جزء من هذا الكتاب بدون تصريح كتابى من المؤلف

الناشر: المشروع القومى لمكافحة أمراض الحشرات وآفات

كلية الزراعة بمشهور جامعة الزقازيق

# الإهداء

إلى الباحثين عن الصحة والحياة والنشاط، إلى محبي الطبيعة والمنتجات الطبيعية المصنعة والمنجزة بواسطة نحل العسل والتي أثبتت التجارب والأبحاث في عديد من دول العالم المتقدم تفوقها وقدراتها الشفائية والعلاجية لمختلف الأمراض، وأهميتها الكبرى لصحة الإنسان في جميع مراحل العمر المختلفة ..... إلى الإنسان المصري والعربي تقدم هذا العمل المتواضع راجين من الله التوفيق والخير والهداية إلى الحق والصواب ..

المؤلف



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"وأوحى ربك إلى النحل أن اتخذي من الجبال بيوتاً ومن الشجر  
ومما يعرشون ﴿٦٨﴾ ثم كلي من كل الثمرات فاسلكي سبل ربك  
ذلاً يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس إن  
في ذلك لآية لقوم يتفكرون ﴿٦٩﴾"

صدق الله العظيم  
(سورة النحل ٦٨، ٦٩)

\*\*\*\*\*

قال رسول الله ﷺ

"عليكم بالشفاء بين القرآن الكريم والمسل"

(رواه ابن ماجه)



# محتويات كتاب : نحل العسل فيه شفاء للناس

( المنتجات السنة : تركيبها وإنتاجها ووظيفتها الطبية )

الموضوع ..... رقم الصفحة

الإهداء :

مقدمة وافتتاحية الكتاب

الباب الأول ( مقدمة عن النحلة ونحل العسل ) :

١ مقدمة عن تطور النحلة

٢ النحلة ونحل العسل

الباب الثاني ( منتجات نحل العسل ) :

المنتج الأول : عسل النحل Bee Honey :-

٨ \* كيفية تصنيع النحل للعسل ( التكنولوجيا الحيوية )

٢١ \* جمع المادة الخام وتصنيع العسل بواسطة النحل

٣٣ \* جمع الرحيق وتصنيعه وتخزينه بواسطة الشغالات

٤٠ \* تركيب عسل النحل ومواصفاته

٤٣ أ - التركيب الكيميائي لعسل النحل

٧٢ ب - الصفات الفيزيائية والطبيعية للعسل

١١٦ ج- المواصفات القياسية لعسل النحل

١٢٣ د - طرق سريعة للكشف عن غش العسل

١٢٤ هـ- الخواص الحيوية لعسل النحل

١٣٣ \* العلاج بعسل النحل ( العسل والطب الحديث )

١٣٥ \* استعمال عسل النحل كعلاج ودواء

١٥٦ \* عسل النحل وعلاقته بالنباتات والأعشاب الطبية

١٦٥ \* عسل النحل واللبن ( الحليب ، والزبادي )

١٦٦ \* مراجع عامة عن عسل النحل

١٧٢ \* مراجع عن المواصفات القياسية للعسل

١٧٣ \* مراجع عن عسل النحل وأهميته الطبية

( ١٧٦ من ٦- )

■ ملخص عام عن عسل النحل وأهميته الطبية والعلاجية

## المنتج الثانى : حبوب اللقاح " خبز النحل "

### Pollen grains " Bee-Bread

- ١٧٧ \* الزهرة فى النباتات وتركيب حبة اللقاح
- ١٨٦ \* سلة حبوب اللقاح فى رجل الشغالة وميكانيكية جمع الحبوب
- ١٩٠ \* مصيدة حبوب اللقاح Pollen traps
- ١٩٦ \* إنتاج حبوب اللقاح
- ١٩٩ \* التركيب الكيميائى لحبوب اللقاح
- ٢١٢ \* استعمالات حبوب اللقاح الطبية وغيرها
- ٢٢٥ \* حبوب اللقاح وعسل النحل
- ٢٣٠ \* ملخص عام عن الحبوب وخبز النحل
- ٢٣٣ \* أشكال وتركيب حبوب اللقاح فى النباتات المزهرة
- ٢٣٨ \* صور ميكروسكوبية
- ٢٦٩ \* المراجع والمصادر

## المنتج الثالث : الغذاء الملكى ( رويال جيلى )

### " لبن النحل "

### Royal jelly of Honeybees ( Bee milk )

- ٢٧٤ \* تعريف ومقدمة تاريخية
- ٢٧٧ \* إنتاج الغذاء الملكى
- ٢٨١ \* تحليل غذاء يرقات النحل
- ٢٨٢ \* تركيب الغذاء الملكى
- ٢٨٦ أ - الدهون ( الليبيدات )
- ب - مكونات الغذاء الملكى منخفضة الوزن الجزيئى ( والمواد التى تذوب فى الماء )
- ٢٩٠ جـ - مكونات الغذاء الملكى مرتفعة الوزن الجزيئى ( البروتينات والأنسولين )
- ٢٩٧ \* منشأ الغذاء الملكى وغذاء اليرقات ( فى الشغالة )
- ٢٩٩ \* غدد الغذاء الملكى ( الغدد الفوق بلعومية )
- ٣٠٥ \* ملخص عام ولوائد الغذاء الملكى الطبية والعلاجية
- ٣٠٩ \* مراجع عن الغذاء الملكى

## المنتج الرابع : البروبوليس " صمغ النحل " ( Propolis " Bees-Gum" )

- ٣١٢ \* تعريف البروبوليس ومقدمة عامة
- ٣١٣ \* مصادر وأصل البروبوليس
- ٣١٤ \* جمع البروبوليس وتجهيزه بواسطة الشغالات
- ٣١٥ \* استخدامات النحل للبروبوليس
- ٣١٦ □ التركيب الكيميائي للبروبوليس
- ٣٢٦ • إنتاج البروبوليس ( الصمغ ) من الخلايا
- ٣٢٧ \* النشاط والتأثيرات الحيوية للبروبوليس
- ٣٣٤ □ الاستخدامات الدوائية للبروبوليس
- ٣٣٥ ١- استخدام البروبوليس كمضادات للبكتيريا والفطر
- ٣٣٧ ٢- التأثير المخدر للبروبوليس
- ٣٣٩ ٣- استخدام البروبوليس فى علاج الأمراض الجلدية
- ٣٤٠ ٤- الاستخدامات المتعددة للبروبوليس
- ٣٤٢ ٥- الحساسية للبروبوليس
- ٣٤٣ ٦- تأثير البروبوليس على نمو النباتات والاستخدام التجارى للبروبوليس
- ٣٤٦ □ ملخص عام عن البروبوليس وفوائده الطبية والعلاجية
- ٣٤٨ □ مراجع عن البروبوليس

## المنتج الخامس : شمع نحل العسل ( Bee-Wax )

- ٣٥١ □ تعريف ، وعلاقة النحل بالشمع فى خلاياه
- ٣٥٢ □ تاريخ استخدام شمع النحل
- ٣٥٤ □ صفات شمع النحل الطبيعية والكماوية
- ٣٥٧ \* الغدد الشمعية وميكانيكية إفراز الشمع فى الشغالات
- ٣٥٩ \* إنتاج شمع النحل واستخلاصه
- ٣٦٢ \* ملخص عام وفوائد الشمع الطبية والعلاجية
- ٣٦٤ \* مراجع عن شمع النحل



## المنتج السادس : سم النحل ( لسع ووخز النحل )

Bee venom ( Bee sting ) " Apitoxine "

- ٣٦٥ □ مقدمة
- ٣٦٥ □ تركيب آلة اللسع وجهاز السم فى نحل العسل
- ٣٦٨ □ آلة اللسع فى الشغالة وآلة وضع البيض فى الملكة
- ٣٧١ • عدد آلة اللسع
- ٣٧٣ • ميكانيكية آلة اللسع
- ٣٨٢ □ التركيب الكيماوى وفصل المكونات لسم نحل العسل
- ٣٨٧ \* الحساسية لسم النحل
- إنتاج سم النحل
- ٣٨٩ □ التأثيرات والفعل البيولوجى لإنزيمات النحل
- ٣٩٠ □ التأثيرات والفعل البيولوجى للبيبتيدات فى سم النحل
- ٣٩٢ □ التأثيرات البيولوجية والدوائية للأمينات
- ٣٩٣ \* خواص الفورمونات ( الزيوت العطرية ) فى السم
- ٣٩٤ □ استخدام سم النحل فى الأدوية والتأثيرات البيولوجية
- ٤٠٢ \* ملخص عام والفوائد الطبية والعلاجية لسم النحل
- ٤٠٦ □ مراجع عن سم النحل
- ٤١٢ □ المراجع والمصادر ( عن موضوع الكتاب )

تم إيداع هذا الكتاب بدار الكتب ( الهيئة العامة للكتاب )

بكورنيش النيل بالقاهرة تحت رقم

٢٤٧٦ لسنة ٢٠٠٠

# مقدمة وافتتاحية الكتاب

( نَحْمَدُكَ يَا رَبِّ الْعَالَمِينَ ) ( بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ )

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

يقول الرحمن ..... ( ما فرطنا في الكتاب من شيء ) ، ويقول جل جلاله ..... ( اقرأ باسم ربك الذي خلق ) ( خلق الإنسان من علق ) ( اقرأ وربك الأكرم ) ( الذي علم بالقلم ) ( علم الإنسان ما لم يعلم ) ( ..... ) ( وانطلاقاً من عظمة القرآن ..... وحكمة الله وقدرته وهديه كان لنا هذا العمل ..... الذي نقصد به وجه الله سبحانه وتعالى فهو المعلم والرازق والهادي إلى صراط مستقيم ..... علم رسوله الكريم ﷺ وهدى به الإنسانية برسالة عظيمة فيها رحمة وهدى للمتقين إلى يوم الدين . وأنزل عليه القرآن ليكون لنا نوراً ورحمة ونعمة وعلماً صادقاً وتقوى فكان كما قال الله ( ما فرطنا في الكتاب من شيء ) ..... طه العليم .

وفي موضوعنا هذا كتب الكثير عن فوائد نحل العسل وكتبتُ كُتُبُ التفسير الكثير والكثير عن قدرة الخالق سبحانه جل في علاه ..... وإن كان لنا جولة في رحاب القرآن نتفق وتخصصنا في هذه الدنيا ..... وهو علم الحشرات فيحدثنا القرآن الكريم بلفظة عربية كريمة وإتقان وبلاغة يعجز عنها أي بشر متناولاً مواضيع لازال الإنسان يجرى لها بحثاً عن حقيقتها ومفسراً لقدرة الله فكل حرف به معنى كبير تفرعت منه علوم وتخصصات كثيرة ، وتكو على سبيل المثال ..... ما يخص الحشرات الاجتماعية والتي سميت سورتان في القرآن باسميهما تكريماً لهما من الخالق عز وجل ..... ( سورة النحل ، وسورة النمل ) كما لا ننسى ما ذكر في سورة ( سبا ) عن دابة الأرض ( النمل الأبيض ) الذي أكل عصا سيدنا سليمان ( فلما قضينا عليه الموت ما لم يكن عليه إله إلا دابة الأرض تأكل منسأته فلما خرت تبين الجن أن لو كانوا يعلمون الغيب ما لبثوا في العذاب المهين ) . وعن هذه الحشرة الاجتماعية قامت مدارس وبحوث وكتب الكثير ولا زالت الإنسانية في حرب معها ليكشف سرها الذي أودعه الله فيها .....

وعن النمل في سورة النمل يتحدث القرآن الكريم ( حتى إذا أتوا على واد النمل قالت نملة يا أيها النمل ادخلوا مساكنكم ليعصمكم سليمان ويؤذوهم لا يشعرون ) ... وعلماء الحشرات وكل دارسها يعلمون القيمة العظيمة لهذه الحشرة في مكافحة الحشرات الضارة ، كما

أن لها لغة وسلوك يفوق الإنسان في كثير من الأمور وخاصة الأمور الاقتصادية التي هي شغله الشاغل في أيامنا هذه .

وعن النحل في سورة النحل يقول الله تعالى في كتابه الحكيم وقرآنه العظيم :

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ (٦٨) ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سَبِيلَ رَبِّكَ ذَلَّلَا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَنُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (٦٩) ... ﴾

طَلُّ الْعُظْمَى

( سورة النحل )

وعن معنى وقيمة هذا النص القرآني وهذا الذكر الرحماني كان موضوع هذا الكتاب ..... الذي أدعوا الله عز وجل أن أكون قد وفقت وأن يقدم شيئاً نافعا لنا في الدنيا والآخرة والله على ما أقول شهيد وهو الهادي إلى الخير والحق والصواب ..... وكما يقول الرسول الكريم سيدنا محمد عليه الصلاة والسلام { خيركم من تعلم العلم وعلمه } ..... ويقول عليه السلام { إذا مات ابن آدم انقطع عمله إلا من ثلاث ، صدقة جارية أو علم ينتفع به أو ولد صالح يدعو له } ..... اللهم انفعنا بهذا العمل يا أرحم الراحمين .

وإذا انتقلنا من سرد القرآن للحشرات الاجتماعية ( النمل الأبيض ، والنمل والنحل ) ..... نصل إلى الحشرات أو الآفات وهي آيات ظاهرة بيّنة واضحة مفسرة تبين قدرة الله سبحانه وتعالى :

١- ﴿ يَا أَيُّهَا النَّاسُ ضَرْبٌ مِّثْلَ مَا اسْتَمَعْتُمْ لَهُ إِنْ الَّذِينَ تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ إِنْ يَخْلُقُوا ذباباً وَلَوْ اجْتَمَعُوا لَهُ وَإِنْ يَسْلُبْهُمُ الذَّبابُ شَيْئاً لَا يَسْتَنْقِذُوهُ مِنْهُ ضَعُفَ الطَّالِبِ وَالْمَطْلُوبِ ﴾ ( سورة الحج ٧٣ ) ... وكل الناس تعلم ما يفعله الذباب بمختلف أنواعه بهم وبصحتهم وحياتهم .

٢- ﴿ إِنْ اللَّهُ لَا يَسْتَحِيزُ أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ..... ﴾ ( سورة البقرة ٢٦ ) .

وعن البعوض ( الناموس ) تعاني الإنسانية من أهواله والأمراض التي ينقلها ودقة تركيبها رغم صغر حجمها ، مما جعل لها تخصصات في كليات عديدة كالطب والعلوم والزراعة وغيرها ..... كل هذا ليتعلم الإنسان وليهتدى بنور الرحمن وقرآنه العظيم في كل نواحي الحياة .

ثم تنتقل بعد ذلك إلى حشرة خطيرة تسبب الخراب والدمار لكل الزروع ( نباتات



وأشجار ) وكل ما هو نبت أخضر ومن فعلها هذا أخذت اسمها وهي حشرة ( الجراد ) وعن هذه الحشرة يحدثنا الرحمن :

٣- ﴿ فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِمَ وَالدَّمَ آيَاتٍ مُفَصَّلَاتٍ فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُجْرِمِينَ ﴾ ..... ( سورة الأعراف ١٣٢ ) .

من العرض السابق للآيات القرآنية التى تتناول موضوع الحشرات يتضح مقدار التكريم الذى خص الله به " نحل العسل " فأوحى إليه وهده سبيله كما أوحى إلى الإنسان .

وموضوع هذا الكتاب يتناول القيمة العظيمة التى وهبها الله لنحلة العسل ، وذلك بالتعرف على هذا الكائن باختصار ثم عرض طريقة جمعه الرحيق من الأزهار والنباتات والأشجار وطريقة تصنيعه فى معدة العسل داخل بطن الشعالة وطريقة تخزينه فى القرص داخل الخلية وإنضاجه ليكون عسلا شهيا ، ثم نتعرض بتوسع للتركيب الكيميائى لعسل النحل والفوائد الغذائية والطبية والعلاجية لهذا الغذاء الرحمانى ، كما نشير إلى أهمية استعمال عسل النحل مصاحبا للنباتات والأعشاب الطبية لتكتمل الفائدة وتعم الصحة والسعادة عباد الله .

ونظراً لأن عسل النحل يكون مصاحبا بصورة أو بأخرى لأحد المنتجات الثانوية بجانب العسل لذا وجب الإشارة إلى كل من الغذاء الملكى ، وحبوب اللقاح وصمغ النحل (السيروبوليس) ، وسم النحل ، والشمع .

ونأمل من الله العلى التقدير أن ينفع كتابنا هذا كل قارئ للعربية لغة القرآن الكريم ، والله ولى التوفيق والهادى إلى الخير والحق والصواب .

ربنا لا تزغ قلوبنا بعد إذ هديتنا وهب لنا من لدنك رحمة وعلمنا باقعا وعسلا طيبا متقبلا ، اللهم آمين .

القاهرة فى نوفمبر ١٩٨٨

د. متولى مصطفى خطاب

كلية الزراعة - مشتهر

( رقم الإيداع القانونى بدار الكتب والوثائق العلمية ١٩٨٩/٣٥٦٤ )

رقم الإيداع الثانى لهذه الطبعة ..... ( ٢٤٦٧ لسنة ٢٠٠٠ )

الناشر: المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته

كلية الزراعة بمشتهر جامعة الزقازيق

- ١ -

## نحل العسل

### "فيه شفاء للناس"

خلق الله نحل العسل وهياه مورفولوجيا وفسيولوجيا (شكلا ووظيفة) لعمل محدد في الدنيا ليكون مسخرًا لخدمة الأنسانية وسميت السورة رقم (١٦) في القرآن الكريم بسورة النحل وهذا تكريم من الله لهذه الحشرة التي لفت الله نظرنا إليها للتأمل في خلقه وقدرته وعظمته لنتعلم العمل والمثابرة والنظام والأخلاص والتفاني في العمل والدفاع عن الوطن وحتى الاقتصاد وتنظيم النسل (إذ أن الملكة تنظم نسلها فتمتنع عن وضع البيض عندما لا يتوفر للطائفة مصادر الرحيق وحبوب اللقاح وتضع كمية من البيض تتناسب والدخل من الرحيق وحبوب اللقاح) ناهيك عن القدرة التخزينية والإدخارية لنحل العسل. "إن في ذلك لآية لقوم يفكرون".

وسورة النحل من السور المكية التي تعالج موضوعات العقيدة الكبرى "الكوهية والوحي والبعث، والنشور" وإلى جانب ذلك تتحدث عن دلائل القدرة لله والوحدانية ثم تتحدث على النعم العظيمة التي خلقها الله لبنى الإنسان وسخرها له كالسموات والأرض، والبحار والجبال، والسهول والوديان، والماء الهائل، والنبات النامي، والفلك التي تجرى في البحر، وما تنبتة الأرض من الأشجار والنباتات التي يعيش على رزقها الإنسان وسائر المخلوقات والأنعام والحيل والبغال والحمير ووسائل الانتقال الحديثة التي أشارت إليها السورة وتنبأت بها، ونعم كثيرة تفوق الحصر مثل اللبن الذي يخرج من بطون الأنعام، وما يخرج من بطون النحل من شراب مختلف ألوانه وغير ذلك من النعم الكثير والكثير (ولذلك سميت هذه السورة بسورة النعم)... وتلك صور حية دالة على وحدانية الله وقدرته، وناطقة بأثار قدرته التي أبدع بها الكائنات.

والمتمتع لسورة "النحل"... سورة النعم يتجلى فيها النعسق القرآني العظيم وبلاغة التعبير والنعم الكثيرة التي لا تعد ولا تحصى.. (بسم الله الرحمن الرحيم):

• خلق السموات والأرض بالحق تعالى عما يشركون (٣).

• خلق الإنسان من نطفة فإذا هو خصيم مبين (٤).

## - ٢ -

• والأنعام خلقها لكم فيها دعيء ومنافع ومنها تأكلون (٥) ولكم فيها جمال حين تريحون وحين تسرحون (٦) وتحمل أثقالكم إلى بلد لم تكونوا بالغيه إلا بشق الأنفس إن ربكم لرؤوف رحيم (٧) والخيل والبغال والحمير لتركبوها وزينة ويخلق ما لا تعلمون (٨).

وننتبع آيات النعم بتلك السورة فيقول الله تعالى جلّت قدرته:

• هو الذي أنزل من السماء ماء منه شراب ومنه شجر فيه تسيمون (١٠) ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والأعناب ومن كل الثمرات إن في ذلك لآية لقوم يفكرون (١١).

• وسخر لكم الليل والنهار والشمس والقمر والنجوم مسخرات بأمره إن في ذلك لآية لقوم يعقلون (١٢).

• وما ذرأ لكم في الأرض مختلف ألوانه إن في ذلك لآية لقوم يذكرون (١٣).

• وهو الذي سخر البحر لتأكلوا منه لحما طريا وتستخرجوا منه حلية تلبسونها وترى الفلك مواجر فيه ولتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون (١٤).

• وألقى في الأرض رواسي أن تمدد بكم وأنهارا وسبلا لعلكم تهتدون (١٥).

• وعلامات وبالنجم هم يهتدون (١٦).

• أفمن يخلق كمن لا يخلق أفلا تذكرون (١٧).

• وإن تعدوا نعمة الله لا تحصوها إن الله لغفور رحيم (١٨).

وتلك الآيات السابقة واضحة المعاني والتفسير تبين قدرة الله وعظمته، وتعدد

النعم الكثيرة التي خلقها الله للإنسان وسخرها له في دنياه إنه على كل شيء قدير.

ثم تنتقل إلى الآية الكريمة التي تبين النعم الكثيرة والعديدة في سورة النحل (التي

سامها جمهور المفسرون بمسورة النعم):

• والله أنزل من السماء ماء فأحيا به الأرض بعد موتها إن في ذلك لآية لقوم

يسمعون (٦٥) وأن لكم في الأنعام لعبرة نسقيكم مما في بطونه من بين فرث ودم

لبنأ خالصا سائغا للشاربين (٦٦) ومن ثمرات النخيل والأعناب تتخذون منه سكرا

ورزقا حسنا أن في ذلك لآية لقوم يعقلون (٦٧).

وتتوالى النعم الألهية على الإنسان ونصل إلى النعمة التي أوحى الله لها وكلفها

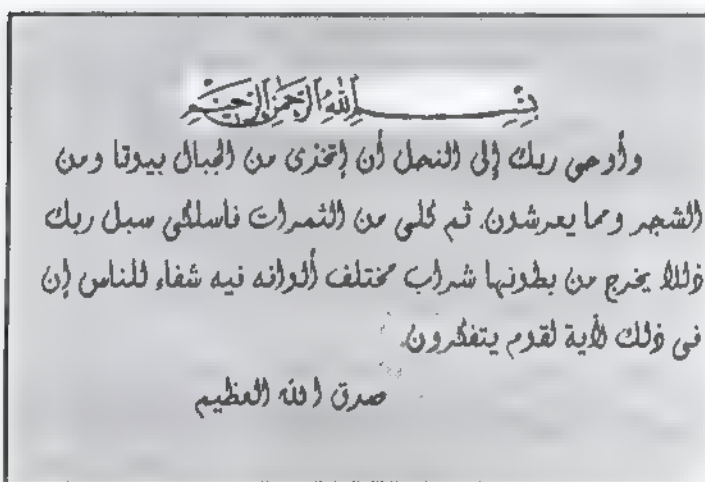
وسخرها لتعطى الإنسان الغذاء والشفاء وليتعلم منها العمل والمثابرة والأخلاص ولينظم



حياته وليتعلم كيف يحكم وكيف يعيش لدنياه ويستعد لأخرته إنها آيتى النحل (موضوع هذا الكتاب) الذى نحاول فيه بعلمنا الدنيوى أن نتأمل خلق الله وليساهم فى تفسير تلك الآيتين، وكل ما يصدر عنا من علم وفكر مرده إلى الله سبحانه وتعالى علم الإنسان ما لم يعلم أنه هو السميع العليم : فى نفس السورة يبين الخالق جل قدرته أننا جميعا نولد على الفطرة : فيقول جل فى علاه :

سم الله الرحمن الرحيم [والله أخرجكم من بطون أمهاتكم لا تعلمون شيئا وجعل لكم السمع والأبصار والأفئدة لعلكم تتفكرون] (٧٨).

وبالتالى فإن ما يظهر فى هذا الكتاب هو من هدى الله ومما قرأناه وامتدعناه من غيرنا ونحاول أن ننقله بأمانة إلى غيرنا آملي أن ينفع الناس فى دنياهم وفى آخرتهم. ونعرض آيتى النحل لنبين للقارىء القدرة الربانية والمعجزة القرآنية التى ستظل باقية تتحدى كل عصر وزمان مهما تقدمت العلوم وزادت الاختراعات:



(الآيتين ٦٨، ٦٩ من سورة النحل)

ولا تختلف كتب التفسير على القيمة الغذائية والطبية والعلاجية لنحل العسل ونحن هنا لن نتعرض إلى المعانى والألفاظ اللغوية فهذه ليست مجالنا ولكن من إستعراض القارىء للنتائج العلمية وممارسات الأنســـــان فى هذا العلم (النحل والنحالة) سوف يكون تفسيره لتلك الآيتين الكريمتين سهل وبسيط، وكما يقول العلامة الكبير الشيخ محمد

متولى المشعراوي "أن عطاء القرآن الكريم متحدد وكل يوم يضيف الكثير مهما تقدمت العلوم الإنسانية".

وعن قيمة العسل وأهمية نحل العسل في السنة النبوية ننقل بعض اللوحات:  
ففي حديث شريف عن الرسول "عليه الصلاة والسلام" قال:

## "عليكم بالشفائين (القرآن الكريم والعسل)"

(رواه ابن ماجه)

وقالت عائشة رضی الله عنها : " كان أحب الشراب إلى رسول الله".  
وعن أبي سعيد أن رجلا أتى رسول الله (عليه الصلاة والسلام) فقال له إن  
أخي إستطلق بطنه فقال: "أسقه عسلا" فذهب أخوه ثم رجع فقال: سقيته فلم ينجع. وعاد  
مرتين فقال في الثالثة أو الرابعة "صدق الله وكذبت بطن أخوك" - "فيه شفاء للناس" ثم سقاه  
فبرأ. (رواه البخاري ومسلم).

وقيل في عجائب المخلوقات: يقال ليوم عيد الفطر يوم الرحمة إذ فيه أوحى الله  
إلى النحل صناعة العسل. وقال الغزالي: لو تأملت عجائب أمرها في تناول الأزهار والأنوار  
وأحترازها من النجاسات والأكاذار وطاعتها لواحد من جملتها وهو أكبرها شخصا وهو  
أميرها.

ويقول رسول الإنسانية "محمد" عليه الصلاة والسلام: "المؤمن كالنحلة إن صاحبه  
نفعك وإن ساورته نفعك وإن جالسته نفعك".

وفي صحيح البخاري: عن ابن عباس عن النبي صلى الله عليه وسلم قال:

"من لعق العسل ثلاث غرورات في كل شهر لم يصبه عظيم البلاء".

(صدق رسول الله)

وتتضح أهمية عسل النحل وغيره من منتجات نحل العسل من وروده في القرآن  
الكريم وقد سميت السورة رقم (١٦) بإسم "سورة النحل" وذكر العسل في القرآن ضمن  
النعيم التي من الله بها على الإنسان وأنه فيه شفاء لهم، وذكر في سورة (محمد) وفي سورة  
المطففين مما وعد به أهل الجنة من غذاء الرحمن في الجنة:

"مثل الجنة التي وعد المتقون فيها أنهار من ماء غير آسن وأنهار من لبن لم يتغير طعمه وأنهار من خمر لذة للشاربين وأنهار من عسل مصفى ولهم فيها من كل الثمرات ومغفرة من ربهم كمن هو خالد في النار وسقوا ماءا حميما فقطع أمعاظهم".  
(الآية ١٥ سورة محمد)

"أن الأبرار لفي نعيم (٢٢) على الأرائك ينظرون (٢٣) تعرف في وجوههم نضرة النعيم (٢٤) يسقون من رحيق مختوم (٢٥) ختامه مسك وفي ذلك فليتنافس المتنافسون (٢٦)".  
(سورة المطففين)

الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله والحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين وسيد الخلق أجمعين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه والمسلمين أجمعين.

إلى كل قارئ باللغة العربية وإلى كل متعامل مع نحل العسل نقدم هذا العمل ليكون دليلا لشرح وتوضيح القيمة العلاجية والصحية والشفائية لبعض منتجات نحل العسل، ودليلنا ومرشدنا فى هذا هو "القرآن الكريم" والسنة النبوية الشريفة ففيهما الخير كله للدنيا والآخرة.

دكتور / منولى مصطفى خطاب  
كلية الزراعة بمشهر



# التعريف بالنحالة ونحل العسل

## BEEKEEPING & HONEYBEES

### الباب الأول : النحالة ونحل العسل

□ تعريف نحل العسل

□ الوضع التقسيمي لنحل العسل

□ أفراد الطائفة في نحل العسل

□ تاريخ الحياة من البيضة إلى الحشرة الكاملة

□ الخلية ( مسكن الطائفة )





## مقدمة عن تطور النحالة

منذ أكثر من ٧ آلاف سنة مصت أيام الفراعنة كان رمز شمال مصر زهرة اللوتس بينما كان رمز جنوب مصر هو ( النحل ) ، كما عبر المصريون عن طاعتهم لفرعون مصر برسم النحل على عرائضهم ، كما رسموا النحل كالعادة على مقابر الأسرة الأولى . كما أن المصريون القدماء استخدموا النحل بمهارة فائقة حيث كانوا أول من استخدم ( النحالة المرحلة ) .

وكانت النحالة المرحلة : تتم على سطح مياه نيل مصر العظيم حيث وضع المصريون القدماء نحلهم في خلايا بلديه (طينيه ) على المركب في نيل مصر ويتحركون بهذه المركب من جنوب الوادى إلى شماله حيث الأزهار المبكر للنباتات في جنوب الوادى بحوالى شهر ونصف عن شماله ، وحاليا تنتشر النحالة المرحلة في جميع أنحاء العالم ، وحاليا في مصر تظهر واضحة في موسمى فيض الموالح والبرسيم .

والنحالة الحديثة ظهرت على ليدى العالم الأمريكى ( لانجستروث ١٨٥١ ) ، حيث اكتشف للمسافة النحلية : ( وهى الممرات التى يتركها النحل كممرات بين الأقراص وتساوى ٧ مم تقريبا ) ومنها تمكن من صنع الخلية الخشبية ذات الأقراص المتحركة .

- ❧ وفى عام ١٨٥٧ اخترع الألمانية ( جوهانزمهرنج ) الأساس الشمعى لقرص العسل .
- ❧ وفى عام ١٨٦٥ اخترع النمساوى ( فون هروشكا ) فراز العسل .
- ❧ وفى عام ١٨٧٠ اخترع الأمريكى ( موسى كوينبى ) المدخن ، وسمى أبو النحالة .
- ❧ وفى عام ١٨٧٣ اخترع العالم ( ببجهم ) سكاكين الكشط وحسن المدخن .
- ❧ وفى عام ١٨٦١ كان د . ميللر الطبيب والموسيقار أستمعل طريقه تربيته الملكات التى لازالت معروفه باسمه حتى الآن .

وتقدمت النحالة فى العالم وكان للعالم المصرى العظيم د . أحمد زكى أبو شادى الفضل العظيم فى مصر وفى العالم إذ ساعد على نشر تربيته النحل وأسس رابطته مملكة النحل المصرية ، وكذلك أسس ( جمعيه النحالة العالمية بإنجلترا ) .

وحاليا بعد التقدم العلمى الهائل وعصر الإلكترونيات فإن لمنتجات النحل دور خطير فى الحياة اليومية للإنسان الذى بدأ فى هذا العصر يتجه إلى المنتجات الطبيعية وأهمها ( منتجات النحل ) ، والنباتات واللبن وغيرها من المنتجات الطبيعية لغذاء فى العصر الحديث وأهم مقومات صحة الإنسان .

## النحالة ونحل العسل

### التعريف بنحل العسل

نحل العسل حشرة معيشة اجتماعية في جماعات منظمة تنظيماً دقيقاً يطلق عليها ( طوائف أو مستعمرات ) كل فرد في هذه الطائفة على درجة عالية من التخصص ، وتعيش هذه الطائفة في مسكن ( خلية ) ، ونحل العسل من أرقى الجماعات الحيوانية التي تعيش تحت نظام اشتراكي تعاوني حيث يوجد داخل الطائفة ثلاثة مجموعات مختلفة من الأفراد كل مجموعة تلعب أقصى درجات التخصص المبني على أساس الجنس ، ثم على أساس تركيب جسماني مميز خاص يتلاءم تماماً مع العمل الذي يقوم به الفرد داخل وخارج مسكن الطائفة ( الخلية ) ويعجز أي فرد من أي مجموعة أن يعيش بمفرده بعيداً عن الطائفة وإلا كان مصيره الهلاك ، ولكن الطائفة في مجموعها تستطيع الحياة تحت أقصى الظروف بما يقدمه كل فرد منها من وظائف تحفظ للطائفة كيانها وتساعد على استمرار البقاء .

وبصفة عامة يشترك النحل مع غيره من الحشرات في الصفات العامة من حيث شكل الجسم المقسم إلى ثلاث أجزاء الرأس والصدر والبطن ، وتحمل للرأس زوج من قرون الحس ( قرون الاستشعار ) وزوج من العين المركبة وثلاث عيون بسيطة ، أما الصدر فيحمل ثلاث أزواج من الأرجل وزوجان من الأجنحة ، وأن كان النحل يتميز في تركيبه الخارجي والداخلي عن بقية الحشرات وحتى بين أفرادها ( الملكة - الشغالة - الذكر ) ليتلاءم مع الوظيفة التي أوكلاها الله إليه .

### الوضع التقسيمي لنحل العسل

ويوجد أربعة أنواع من نحل العسل تنقسم إلى مجموعتان :

نوعان غير مستأنسان ويعيشان في كهوف الجبال أو في الغابات وهما :

#### ١- النحل الكبير *Apis dorsata*

ويسمى بنحل الصخور الهندي وحجمه كبير يقارب الدبور الأحمر وينتج كميات كبيرة من العسل في الكهوف وفي الغابات وقد يصل محصول الطائفة ٤٠ كجم .

#### ٢- النحل الصغير *Apis florea*

أصغر أنواع النحل في العالم ويهاجر من السهول إلى الجبال وتبنى الطائفة قرصاً واحداً مكشوفاً بين الأغصان ولتأجه من العسل قليل جداً .

أما النوعان الآخران المستأنسان وهما اللذان أمكن تربيتهما في خلايا وهما :

١- النحل الهندي *Apis indica*

٢- النحل الغربي *Apis mellifera* L

وهو النحل المربي في الخلايا بكافة أنواعها وهو الذي يمد العالم كله بالعسل والمنتجات النحلية الأخرى ومنه نشأت جميع الأنواع والسلالات الأخرى وهو موضوع دراستنا وكتابنا .

### أفراد الطائفة أو المستعمرة

#### الملكة

توجد ملكة واحدة في الخلية على رأس الطائفة وهي الأنثى الوحيدة في الخلية ذات الأعضاء التناسلية الكاملة ، ووظيفتها الأساسية وضع البيض والمحافظة على الطائفة ، وبدون الملكة تنفقد الطائفة لقرانها وكيانها وتندهر وتسيطر على الطائفة بمادة تعرف باسم ( مادة الملكة أوفورمون الملكة ) تتبلمة الشغالات فيما بينهما نتيجة تلامس الوصيفات منها للملكة وتشره في الخلية لتسيطر على الطائفة به .

#### الشغالة

أنثى عقيمة وتقوم بجميع الأعمال داخل وخارج

الخلية : وتقسم العمل بينها تبعا لعمرها

أعمال الشغالات داخل الخلية : (النحل الحاضن)

١- تدفئة حضنة النحل (بيض- يرقات- عذارى)

٢- تغذية اليرقات الكبيرة . وكذلك الصغيرة والملكة

٣- التعرف على مكان الخلية في الأيام الأخيرة من

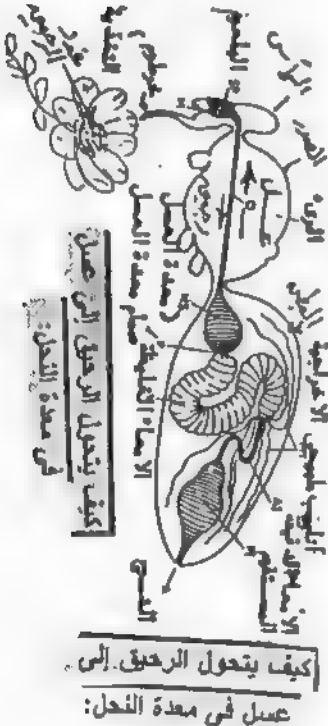
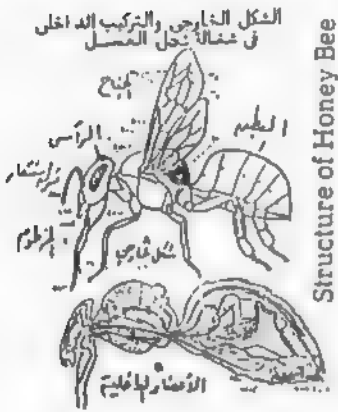
فترة الحضنة .

٤- استلام الرحيق وانضاجه الى عسل وتخزين

حبوب اللقاح .

٥- بناء الأقراص الشمعية ومط الأساسات الشمعية

في الخلية .





٦- حراسة مدخل الخلية والقيام بنظافة الخلية وتلميعها ودهانها بالبروبوليس (المضاد الحيوى الربانى) .

٧- انتاج الغذاء الملكى فى أعمارها الأولى لتغذية اليرقات الصغيرة أو لتغذية الملكة عليه طوال حياتها أو ليحصل عليه النحل بطرق انتاج خاصة .

### أعمال الشغالات خارج الخلية : (النحل المسارح)

عندما تكبر الشغالات الحاضنة ويصبح وجودها داخل الخلية غير منتج تخرج الى الحقل لتقوم بجمع الغذاء وهو :

١- جمع الرحيق من الأزهار أو من الغدد الرحيقية بالنباتات .

٢- جمع حبوب اللقاح من متك الأزهار ( العضو المذكر فى الزهرة ) .

٣- جمع البروبوليس ( صمغ النحل) لحماية الخلية من الميكروبات .

٤- جمع الماء اللازم لحياة لطائفه .

وتوجد بالطائفة من ٥٠٠٠٠-١٠٠٠٠٠ ألف شغالة.

### الذكور :

وعندها لا يتعدى بضع مئات ووظيفتها الأساسية تلقيح الملكة ولا تعمل ولا تجمع أى غذاء ويتخلص منها النحل عند عدم الحاجة إليها

### تاريخ حياة أفراد الطائفة من البيضة حتى الحشرة الكاملة

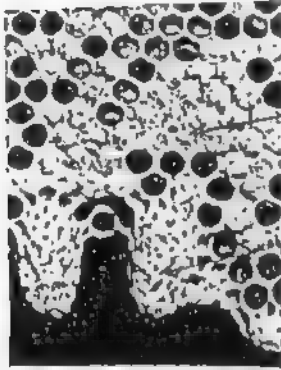
تضع الملكة الملقحة فى العيون سداسية نوعان من البيض ، بيض مخصب تنتج عنه الشغالات (٢٥ بيضة فى البوصة المربعة ) من القرص أى ٢٥ عين سداسية فى البوصة ، أما البيض الغير مخصب فينتج عنه ذكور ويوضع فى عيون سداسية واسعة (١٦ عين فى البوصة المربعة من القرص الشمعى ) أما الملكات الحديثة فتتج من بيض مخصب أيضا ولكن يوضع فى بيوت ملكية أو يبنى حوله بيت ملكى أو حول البرقة (برقة الشغالة ) البيت الملكى أو تنقل يرقة الشغالة الى بيت الملكى الطبيعى أو الصناعى ( كما هو الحال فى حالة تربية الملكات الصناعية والطبيعية ) ومن ذلك يتضح أن أفراد الطائفة فى نحل العسل يتوقف على ثلاث عوامل .

١- نوع البيض : فالبيض المخصب ينتج عنه أنثى ( شغالات أو ملكات ) والبيض غير المخصب ينتج عنه ذكور .

٢- مكان وضع البيض : فالشغالات تربي فى عيون سداسية صغيرة والذكور تربي فى عيون سداسية كبيرة . والملكة فى بيت ملكى .

٣- نوع الغذاء اليرقى : يرقات الشغالات ويرقات الذكور تعطى الغذاء الملكى ( رويال جلى) لمدة ٣ أيام وتكمل بعد ذلك غذائها على ( خبز النحل المكون من حبوب اللقاح + العسل ) أما يرقات الملكات فيقدم لها الغذاء الملكى طوال مدة للطور اليرقى وما بعد التلقيح طوال حياتها .

وتتلخص دورة الحياة في المرحل التالية: بيضة ← يرقة ← عذراء ← حشرة كاملة .



تلمحة من ترحمى به بيتان ملكيان

للبيضة في العين السداسية في القرص الشمعى

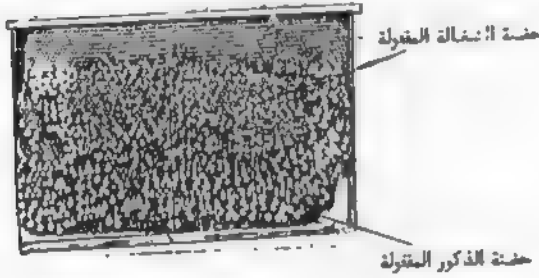
اليرقة في الشغالة أو الذكر داخل العين السداسية (الحضنة المفتوحة) .

ثم تخرج الحشرات الكاملة من طور العذارى .



تعيش لمدة ٣-٧ سنوات ويفضل

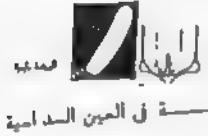
تغييرها كل سنتين ليزداد النشاط .



تعيش لمدة ٦ أسابيع في موسم

النشاط ولمدة ٤ شهور في أوقات

الراحة وعدم وجود عمل .

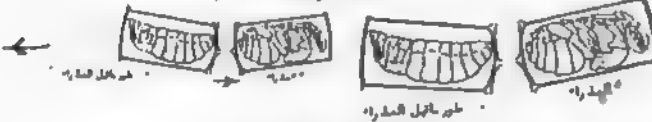


البيضة في العين السداسية

اليرقة في الشغالة أو الذكر داخل العين السداسية (الحضنة المفتوحة)



طور ما قبل العذارى والعذارى (الحضنة المفقولة)



الذكور: (التكوير) (DRONES)

ينضج جنسيا بعد شهر ويموت

بعد التلقيح مباشرة .

جدول يبين دورة حياة أفراد الطائفة من البيضة حتى الحشرة الكاملة (بالأيام)

الطور :-	الملكة	الشغالة	الذكور
• احتضان البيض بواسطة النحل	٣	٣	٣
• اليرقة (الحضنة المفتوحة)	٥	٥	٦
• الحضنة المفقولة (ما قبل العذارى والعذارى....)	٧	١٣	١٥
• ميماد حروج الحشرة الكاملة من البنية حتى الحشرة الكاملة.	١٥ يوم	٢١ يوم	٢٤ يوم

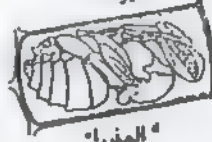
تاريخ حياة أفراد الطائفة من البيضة حتى الحشرة الكاملة

البيضة مكبرة



البيضة

اليرقة



طور ما قبل العذراء

المعذراء



Worker, queen, and drone bee.



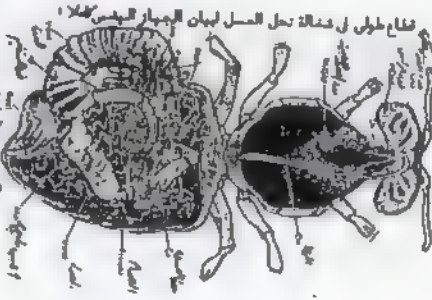
اليرقة

يرقة نحل العسل مفرقة



يرقة نحل العسل وبها الجهاز الهضمي الأولي

يرقة نحل العسل مفرقة

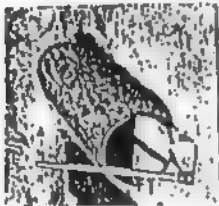
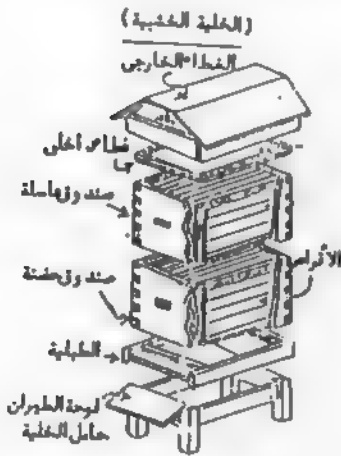


## Structure of Honey Bee

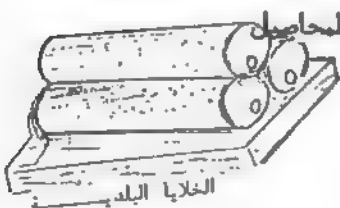
### الخلية : مسكن الطائفة

خلية نحل العسل هي المسكن الذى تحتله الطائفة بكل أفرادها ( ملكة واحدة + عدة آلاف من الشغالات وبضع مئات من الذكور ) وتبنى بداخلها الأقراص الشمعية التى تربي بها الحضنة ويخزن بها العسل وحبوب اللقاح .

وتوجد عدة أنواع وصور لخلايا نحل العسل فى معظم دول العالم التى يتوفر لديهم الأشجار تصنع تلك الخلايا من جذوع الأشجار المجوفة ، كما تستخدم الخلايا المصنوعة من الخوص أو القش المجدول ، لو كما فى مصر منذ قديم المصيريين يستخدم للخلايا الطينية ( البلدية ) . حاليا تستخدم للخلايا الخشبية للمعروفة باسم ( خلية لانجستروث ) نسبة الى لانجستروث الأمريكى ( ١٨٥١ ) .



خلية مصنوعة من جذع شجرة



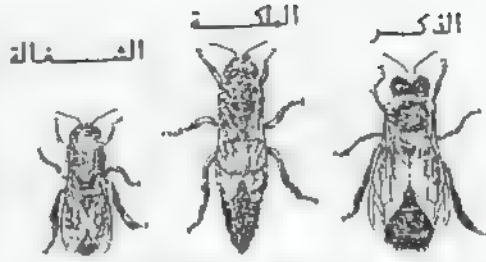
### المنحل .. المكان الذى توضع به الخلية

المنحل هو المكان الذى توضع به خلايا النحل بمختلف أنواعها وقد يوجد بالحقول أو فوق أسطح المزارعين (منازل القرى) (خطاب ١٩٨٧) . وقد تعلق الخلايا فى الأشجار كما هو الحال فى النحاله فى آسيا وأفريقيا (مؤتمر النحاله الدولى الرابع فى المناطق الاستوائية - القاهرة - نوفمبر ١٩٨٨) وأهم شروط إنشاء المناحل هو توفر مصادر للرحيق وحبوب اللقاح والمياه للنحل .

وتنشأ المناحل لأغراض :

- ١- إنتاج العسل . ٢- إنتاج الشمع .
- ٣- إنتاج الغذاء الملكى . ( رويال جيللى ) .
- ٤- إنتاج حبوب اللقاح . وتلقيح المحاصيل .
- ٥- إنتاج الطورود لتكوين الطوائف وإنتاج نوات التلقيح للمحاصيل .
- ٦- إنتاج البروبوليس . ( صمغ النحل ) .
- ٧- إنتاج سم للنحل . والملكات والطورود .





Worker, queen, and drone bee. (USDA photograph)

### أفراد طائفة نحل العسل

( O ) بيض ويرقات الشغالة

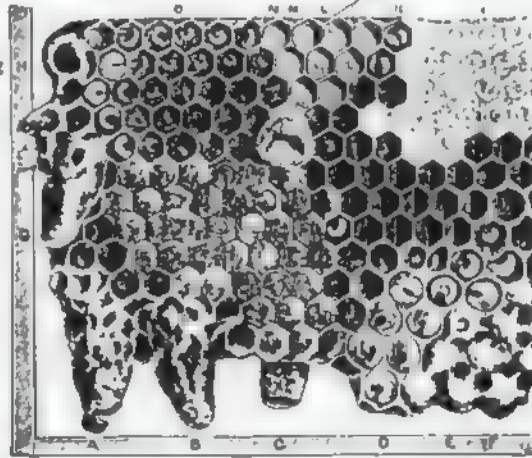
( M ) بيت ملكي في المرحلة الأولى

( L ) حبوب اللقاح (خبز النحل)

( H ) بيت ملكي قديم

( G )  
حضنة الشغالة المقتولة

( A, B, C ) بيوت ملكية



( D )  
يرقات الذكور

حضنة الذكور المقتولة  
( E, F )

FIG. 591 Comb of hive bee (natural size)

A, empty queen cell; B, do, torn open; C, do, cut down; D, drone larva; E, F, sealed drone cells; G, sealed worker cells; H, old queen cell; I, sealed honey; K, pollen masses; L, pollen cells; M, abortive queen cell; N, emerging bee; O, eggs and larvae (After Cheahire.)

الحياة ومكونات قرص الشمع داخل خلية النحل (الطائفة)

## الباب الثاني:

### منتجات نحل العسل

ويتناول المواضيع التالية

أولاً : عسل النحل \_\_\_\_\_

ثانياً : حبوب اللقاح (غذاء النحل) \_\_\_\_\_

ثالثاً : الغذاء الملكي (روبال جلي) \_\_\_\_\_

رابعاً : البروبوليس (مادة النحل) \_\_\_\_\_

خامساً : شمع النحل \_\_\_\_\_

سادساً : سم النحل (وغز ولسم النحل) \_\_\_\_\_





المنتج الأول لنحل العسل:

# عسل النحل

## BEE HONEY

تكنولوجيا شغالات النحل فى جمع الرحيق من النباتات وتحويله إلى  
عسل بالخلايا وجمعه وتعبئته للمستهلك

التركيب الكيميائى لعسل النحل

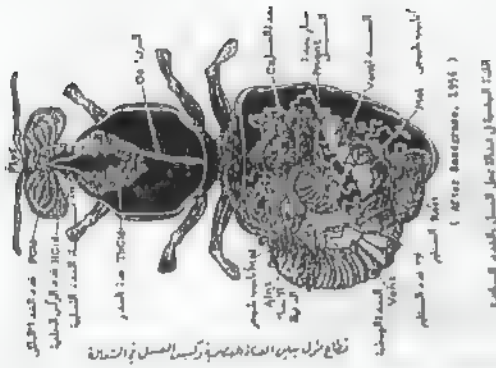
المواصفات الفيزيائية والطبيعية للعسل

الغش التجارى للعسل وطرق كشفه

الفوائد الطبية والدوائية للعسل

عسل النحل وعلاقته بالنباتات والأعشاب الطبية ، وعلاقة العسل باللبن

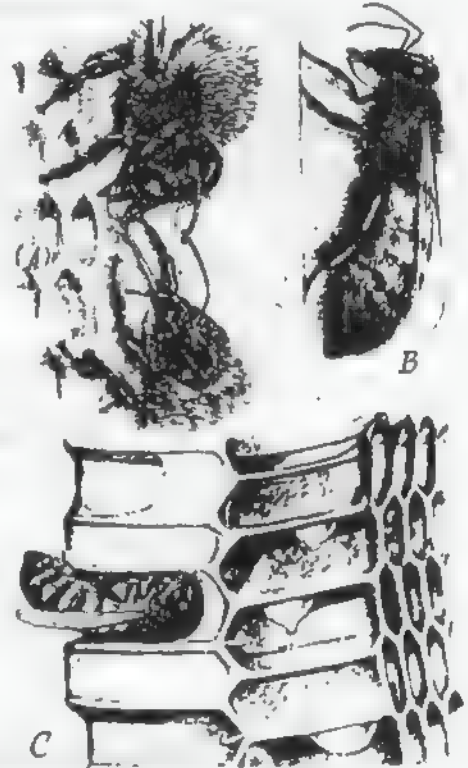




• شغالة تجمع رحيق الأزهار لنقله  
في معدة العسل الى خليتها .



• خطوات انضاج الرحيق ونحوه  
الى عسل ناضج بين معدة  
العسل وخرطوم التغذية .



A • تسليم الرحيق من شغالة النحل السارج  
الى نحل الخلية (النحل الحاضن) .

B • شغالة تقوم بخلط الرحيق وانضاجه بمعدة  
العسل (من شغالة النحل الحاضن) .

C • شغالة تخزن العسل الناضج في عيون القوس  
الشمعي داخل الخلية تمهيدا للتشبع عليه .

## كيفية تصنيع النحل للعسل ( التكنولوجيا الحيوية )

### HOW BEES MAKE HONEY:

### ( BIOTECHNOLOGY )

#### The Raw Materials of Honey

#### المواد التي يحطم منها النحل العسل

في المناطق المعتدلة المناخ ينتج العسل من رحيق الأزهار بصفة رئيسية nectar of flowers ومن الندوة العسلية honeydew ، بينما في المناطق الأخرى فإن النحل يحصل على الرحيق أو المواد الأخرى من مصادر عديدة مثل الغدد الرحيقية الإضافية extra floral nectaries أو من العصارة النباتية من سكر القصب sugar cane أو من النباتات الأخرى المفردة للعصارة النباتية ، وفي هذا الجزء سوف نركز على المواد الرئيسية التي تستخدمها الشغالات في تصنيع عسل النحل وهي : الغدد الرحيقية الزهرية ، والندوة العسلية . لأنهما المصدران الرئيسيان كمواد خام لتصنيع العسل ومصدرهما السائل الذي ينتج في الحزم الوعائية النباتية ( عصارة النبات الوعائية ) :

Both originate from the phloem sap of higher plants .

#### عصارة وسائل اللحاء في الحزم الوعائية في النبات ( السائل الحيوي )

#### Phloem sap : the basic raw materials

إن أنابيب التخزين في خلايا اللحاء النباتية في الجهاز الوعائي للنبات حيث المواد الغذائية nutritive substances التي تذوب في الماء حيث تتحرك بقوة ضغط يصل إلى ٢٠ - ٤٠ ضغط جوى ، وفي هذا النظام فإن عصارة اللحاء توصل المواد الغذائية إلى مختلف أجزاء النبات .

وقد أجريت العديد من الأبحاث على العصارة النباتية Phloem sap في الأشجار والأعشاب النباتية لتحديد تركيبها الكيميائي ، وسائل الأنابيب اللحائية سائل حنيق اللون ، أحياناً ذو لون ضوئي فلوريسنت flourescent ، والمادة الجافة يتراوح ما بين ٥ % إلى ٣٠ % بمتوسط ( ١٥ - ٢٥ % ) ، كما أن الرماد يتراوح ما بين ١ - ٣ % من الوزن الجاف ، ودرجة الـ PH ٧,٣ - ٨,٦ تتجه إلى الجانب القلوي والمتعادل .

وتكون السكريات أكثر من ٩٠ % من للوزان الجاف وتقسم النباتات تبعاً لاحتواء عصارة اللحاء Phloem sap من السكريات إلى ٣ مجاميع :

(١) نباتات تحتوى عصارته على السكروز بصفة رئيسية وتشمل عائلات البقوليات

Coniferae و Leguminosae .

(٢) نباتات تحتوى عصارتها بالإضافة إلى السكروز على كمية كبيرة من السكريات

العديدة ( رافينوز - جلاكتوز ) تتصل بجزئ السكروز كما فى عائلاتها

**Oleaceae , Bignoniaceae , Verbenaceae , Combretaceae , Myrtaceae and Onagraceae**

(٣) نباتات تحتوى عصارة اللحاء بها على السكريات السابقة بالإضافة إلى السكريات

الكحولية ( Mannitol & Soebitol ) وتشمل العائلات النباتية :

**Oleaceae ( Fraxinus , Syringa ) and Rosaceae ( Prunus serotina , Malus sylvestris )**

وتتراوح نسبة الكربوهيدرات ( السكريات ) فى عصارة اللحاء النباتى ما بين

١٠ % - ٣٠ % ويستثنى من ذلك عائلة القرعيات **The Cucurbitaceae plants** حيث

يحتوى السائل اللحائى بها على أقل من ١ % من الوزن الطازج .

وفى بعض النباتات يوجد السكريات الفوسفاتية **Sugar Phosphates** والسكريات

الأحادية **monosachandes** وجدت هذه السكريات فى سائل لحاء النباتات , **Tilia tomentosa**

**Contaurea scabiosa , Campanula rapunculoides and Cirsium arvense**

ويتغير سائل اللحاء فى تركيبه خلال اليوم الواحد وخلال الموسم ، كما يحتوى سائل

اللحاء على مواد أخرى بخلاف الكربوهيدرات ( السكريات ) على النيتروجين ، الدهون ،

والأحماض العضوية ، والأحماض النووية ، والفيتامينات ، والأملاح المعدنية ، وهذه المواد

توجد بكميات قليلة عند مقارنتها بالكربوهيدرات .

وقد وجد أن النيتروجين **nitrogen** يزداد محتواه فى عصارة النبات فى بداية الربيع

**Spring** حيث تنجبه النباتات والأشجار إلى تكوين الأوراق الجديدة ، ثم يعاود النيتروجين زيادته

فى محتوى السائل اللحائى مرة ثانية فى الخريف **Autumn** عندما تبدأ الأوراق فى تغيير لونها

**The leaves changes colour** ، ويتكون البروتين بصفة رئيسية من : الأحماض الأمينية ،

الأميدات ، وحمض الجلوتاميك ، والجلوتامين ، وحمض الأسبارتيك ، والأسبراجين ، ويختلف

التركيب والمحتوى البروتينى فى سائل اللحاء من نبات إلى آخر تبعاً للنوع النباتى وتبعاً

لاختلاف المواسم .

الدهون **Fats** وجدت فى سائل اللحاء فى النباتات **Robinia pseudoacacia and**

**Tilia platyphyllos** وتوجد بنسبة ٠,١٣ و ٠,٥٤ % من المادة الجافة ، وقليل من الأحماض

العضوية ( حمض الستريك ، حمض فينوس ، حمض الأكساليك ، حمض الفورميك ، حمض

المالونيك وحمض الجلوكونيك ) ، كما وجد أن الأحماض النووية توجد بكميات قليلة فى عصارة

اللحاء فى النباتات التالية :

**Robinia pseudoacacia and Tilia platyphyllos**

الفيتامينات Vitamins بدراسة حوالى ٣٧ نوع من النباتات والأشجار عن تواجد الفيتامينات فى السائل اللحاتى ، وجد كل من : الثيامين ، حمض البتوثينيك ، حمض النيكوتيك ، الأنويسيتول ، فيتامين C ، والبيرودوكسين ، والريبوفلاوين ، والبيوتين ، وحمض الفوليك . وهذه الفيتامينات توجد بكميات قليلة نسبياً .

والمعادن The mineral فى سائل اللحاء يوجد البوتاسيوم ولم يمكن تسجيل وجود الكالسيوم ، بينما يوجد الصوديوم ، والمنجنيز ، والفوسفات والليترات بكميات قليلة جداً بالإضافة إلى آثار من المعادن الأخرى .

### المصدر الأول للعسل :

#### The Nectar

#### الرحيق

الرحيق سائل سكرى يفرز من الغدد الرحيقية فى النباتات تسمى nectaries وفى هذا الجزء لا يمكن إعطاء تفاصيل تركيب هذه الغدد الرحيقية ولمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى كتب النبات المتخصصة ، إلا أن الإفرارز الغدى لهذه الغدد هو المادة الخام الرئيسية التى يستخدمها النحل لتصنيع العسل

nectar as a raw material of honey Luttge ( 1969 ), Schnef ( 1969 ) and Ziegler ( 1968 ) .

#### The Nectaries

#### (١) الغدد الرحيقية

الغدد الرحيقية توجد على أى جزء من النبات وتوجد بصفة رئيسية فى النباتات الزهرية

Flowering plants وبناء على ذلك تقسم الغدد الرحيقية إلى :

- ١- غدد رحيقية رئيسية Floral nectaries
- ٢- غدد رحيقية إضافية extrafloral nectaries

الغدد الرحيقية الرئيسية توجد على الحامل الزهرى ، السبلات ، البتلات ، المياسم ، الكرايسل (كلها متعلقة بمناطق الزهرة )

أما الغدد الرحيقية الإضافية فهى توجد على الأجزاء النباتية الأخرى بخلاف الزهرة مثل التى توجد على البادرات النباتية وعلى الأفرع وعلى الأوراق والبراعم وغيرها من الأجزاء النباتية الأخرى بخلاف الأزهار .

والتركيب التشريحي للغدد الرحيقية الزهرية الرئيسية والغدد الرحيقية الإضافية لا يختلف كثيراً إلا أنه قد يكون هناك اختلاف فى شكل هذه الغدد الرحيقية ، أما مسطحة أو مجوفة ،



أو شكل الحراشيف ، أو أفراس ، أو فى شكل شعيرات ، وجميع الغدد تحتوى على أنسجة غدية تحتوى على خلايا صغيرة غنية فى البلازما .

**Nectaries have a glandular tissue consisting characteristically of small cells rich in plasma .**

انظر الأشكال المرافقة ( ، ، )

والغدد النباتية تكون ذات سطح لزج وهى أعضاء ملونة Coloured organs . كما أن الغدد الرحيقية هى نهايات للقنوات اللحائية الإفرازية فى النسيج النباتى المتخصص the secretory tissue ، ويختلف محتوى الغدد الرحيقية من السكريات تبعاً لموقعها واتصالها بأنابيب اللحاء والأوعية الخشبية فى النبات ( Xylem ( woody part ) ، وتختلف كمية الرحيق الذى يفرز من الغدد الرحيقية تبعاً لمراحل النمو النباتى حيث تزداد فى النورات الحديثة بصفة عامة ، وتتوقف على معدل الضغط الناشئ بين معدل تخزين سائل اللحاء فى الأنابيب اللحائية ومعدل إفرازه من النبات تبعاً للظروف البيئية المحيطة بالنبات ، ويتكون الرحيق بصفة أساسية من السكريات والماء والتى تلعبان دوراً فى عملية تنظيم الضغط داخل النبات Osmotic pressure حيث ينتظم الضغط الأسموزى داخل الأنسجة الوعائية للنبات in the vascular system وبذلك تكون الغدد الرحيقية هى صمامات لإفراز الرحيق المحتوى على السكريات ، وتقع هذه الغدد على جانب الزهرة Outside the flower وأيضاً توجد فى النباتات غير الزهرية in non-flowering plants .

والوظيفة الثانية لهذه الغدد الرحيقية هى جذب الحشرات الملقحة للأزهار attract pollinating insects to visit them ، إن عملية إفراز الرحيق من الغدد الرحيقية هى عمليات معقدة إذ يمر بعملية ترشيح filtration تحت عمليات الضغط للسائل المخزن فى أنابيب اللحاء ويتم تنشيط عملية إفراز الرحيق بواسطة غدد الأنسجة الوعائية . كما أن وجود الماء المنذب لمكونات الرحيق والذى يساعد على نقله وإفرازه من خلال الغدد النسيجية من خلال خلايا the cells of the glandular وتؤثر بعملية الفسفرة للسكريات وهى عملية إنزيمية enzymatic linking of the sugars to phosphorus ، ويفرز أيضاً مع السكريات المركبات النتروجينية ، ومركبات الفوسفات ، والأملاح المعدنية ( المنتجات المكونة للرحيق : السكروز ، حمض الجلوتاميك ومركبات الفوسفات ، والكبريتات ، والكالسيوم ) .

( shuel,1970 and Crane, 1975 )

### ( ٢ ) التركيب الكيميائى للرحيق Chemical Composition of nectar

سائل الرحيق يتكون فى محتواه من السكريات العديدة وعديد من المركبات الأخرى : النتروجين ومركباته ، المعادن ، الأحماض العضوية ، الفيتامينات ، الصبغات النباتية ، الزيوت العطرية . الرماد the ash يتراوح فى الرحيق ما بين ٠.٠٢٣ إلى ٠.٤٥ % .

رقم الـ PH للحريق تتراوح ما بين الحامضى إلى أقرب التعادل ( ٢,٧ - ٦,٤ PH ) ونادرا ما يتجه للقلوية حيث رقم الـ PH فوق ٩,١ .  
 < كما يحتوى الرحيق على الفيتامينات الآتية :

الثيامين ، الريبوفلافين ، البيروثوكسين ، حمض النيكوتينيك ، حمض البنثوثينيك ، حمض الفوليك ، البيوتين ، ميزواينوسيتول ، حمض الأسكوربيك V.C ، وفيتامين C يختلف تواجده فى الرحيق والعسل تبعا للنوع النباتى .

< كما أن الرحيق فى محتواه من النتروجين يكون بصفة أساسية من الأحماض الأمينية والأميدات amino acids and amides ويختلف نسبته إلى اختلاف المصدر النباتى . كما توجد بعض المواد المثبطة لنمو حبوب اللقاح فى الرحيق substances which prevent pollen germination

< كما أنه يوجد أنواع قليلة من الرحيق يحتوى على مواد ضارة للنحل والإنسان أو كلاهما معا .

A few nectars contain substances harmful to bees, to humans or to both .

< والمادة الجافة من الرحيق تحتوى على خليط من السكريات تتراوح نسبتها ما بين ٥ % إلى ٨٠ % ، ويحتوى الرحيق بصفة رئيسية على السكروز والفركتوز والجلوكوز وبصفة أساسية كمية الفركتوز مرتفعة فى الرحيق عن الجلوكوز ، ونسبة الفركتوز إلى الجلوكوز عالية تساوى ٢٨ ، وفى الرحيق الذى ترتفع فيه نسبة الجلوكوز ( فإن نسبة الفركتوز إلى الجلوكوز لا تقل عن ٠,٧ ) .

Usually nectars contain more fructose than glucose, and the fructose : Glucose ratio may be as 28 ; nectars with glucose is higher or more rate , and the fructose : glucose ratio does not fall below 0.7.

< وبصفة عامة تختلف كمية ونسبة السكريات مثل السكروز والفركتوز والجلوكوز وغيرهم فى الرحيق تبعا لاختلاف العائلات النباتية وكذلك توجد اختلافات بين الأنواع .

ومنذ عرف أن السائل اللحائى فى النبات يحتوى على السكروز بصفة رئيسية ولا يحتوى على السكريات الأحادية ( السداسية hexoses ) فإن ذلك يعود إلى فعل الإنزيمات المحللة للسكروز enzymatic hydrolysis of sucrose .

< والرحيق المفرز من النباتات يقاس بمقدار محتواه من السكريات بالمليجرام وتركيز كنسبة مئوية ( % ) للزهرة الواحدة فى ٢٤ ساعة ، وتبعا لذلك قدرت النسبة لأنواع عديدة من النباتات ، ومنها يمكن حساب كمية محصول العسل من المساحة المنزرعة بتلك النباتات ، بمعنى أنه يمكن حساب محصول العسل ( كيلو جرامات عسل ) التى يمكن نظريا theoretically الحصول عليها فى الموسم من الفدان المنزرع بنوع معين من النباتات .

حيث يتم حساب \* قيمة السكر Sugar Value :

كمية السكر بالمليجرام لكل زهرة كل ٢٤ ساعة .

\* عدد النباتات في وحدة المساحة المنزرعة .

\* عدد الأزهار بكل نبات .

\* فترة نشاط النحل على الأزهار ( مدة بقاء المحصول مزهراً ) .

وكل هذه العوامل توضح وتعطى دليلاً على كمية العمل التي يمكن للنحل الحصول

عليها من المساحة المنزرعة . وعلى سبيل المثال قيمة السكر للزهرة في بعض أنواع :-

العائلة المركبة Compositae تتراوح ما بين ٠.٠٧ - ٦.١ مجم / الزهرة .

بينما في العائلة الصليبية Cruciferae تكون قيمة السكر ٠.٠٣ - ٢.١ مجم / الزهرة .

وفي العائلة البقولية Leguminosae تكون قيمة السكر ٠.٠١ - ٢.٣ مجم / الزهرة .

وفي العائلة الوردية Rosaceae تكون قيمة السكر ٠.٠٩ - ٨.١ مجم / الزهرة .

### وتوجد عوامل داخلية تؤثر على إنتاج وإفراز الرحيق

#### Nectar Production : Influence of Internal factors

إنتاج وإفراز الرحيق وكمية السكر بالرحيق تتأثر بعدة عوامل وراثية داخلية بالنبات نفسه كما أشير سابقاً إلى الاختلاف بين عائلات النبات وأنواعه ، كما أن حجم الزهرة size of the flower ، حجم سطح الغدة الرحيقية the nectary surface ، والعمر الذي عنده تصبح الزهرة ناضجة the age and maturity of the flower ، وكذلك وضع الزهرة على النبات ، ونوع النبات والسلالة المنزرعة منه . وقد درست العلاقة بين حجم الزهرة ، ومسطح الغدد الرحيقية وإنتاج الرحيق في الموالح على سبيل المثال بواسطة بعض العلماء ( Fahn, 1949 , Gulyas , 1967 and Zimna, 1959 ) كما أن للتركيب الوراثي للنبات أثر كبير في كمية الرحيق التي تفرز من الغدد الرحيقية في النوع الواحد عند مقارنة التركيبين diploid and polyploid في البرتقال وفي البرسيم ، والتفاح على سبيل المثال .

كما يختلف الرحيق المفرز من الغدد الرحيقية في زهرة *Tilia platyphyllos* حيث أن الأزهار التي توجد في قمة النبات يقل بها الرحيق ويرتفع نسبة السكر بعكس الأزهار التي توجد في قاعدة النبات يزداد بها كمية الرحيق ويقل به تركيز السكر .

كما تتأثر كمية الرحيق تبعاً لطول الفرع الزهري في النبات . كما أن الأزهار المذكورة للموز ( *Musa paradisiaca* ) banana تفرز كمية كبيرة من الرحيق ٤ - ٥ مرات قدر الأزهار المزهنة وكذلك نسبة السكر بالرحيق في الأزهار المذكورة تكون مرتفعة أيضاً عن

المؤنثة ونفس الوضع في أشجار الصفصاف *Salix sp.* تنتج الأزهار المذكورة كمية كبيرة من الرحيق ذات تركيز عالي من السكر عن الأزهار المؤنثة .

إن عمر الزهرة وحالتها لهما تأثير كبير على إفراز الرحيق وكمية السكر به حيث يبدأ الإفراز في مرحلة البرعم الزهري ويزداد بتفتح الزهرة وتقدمها في العمر ويزيادة كمية الرحيق تقل كمية السكر . كما أن تأخير التلقيح يطيل عمر الزهرة ويزيد من كمية الرحيق الذي يجمعه للنحل .

### وتوجد عوامل خارجية تؤثر على إنتاج وإفراز الرحيق Nectar Production : influence of external factors

هذه العوامل الخارجية المؤثرة على إفراز الرحيق تشمل :

رطوبة التربة - نوع التربة - الأسمدة والمخصبات - الظروف المناخية من حرارة ورياح ، وطول فترة النهار ومواسم السنة ، ودرجة سطوع الشمس وغيرها من الظروف المناخية .

وعلى سبيل المثال إذا كانت الرطوبة النسبية عالية فإن نسبة الرحيق تكون عالية مع انخفاض في نسبة السكر به وعلى العكس عند انخفاض الرطوبة تقل نسبة الرحيق وتزداد نسبة السكر به .

كما أن نوع التربة ونسبة الرطوبة بهما نوع الأسمدة المستخدمة لها تأثير على كمية الرحيق ونسبة المكونات به ، حيث يزداد إفراز الرحيق في التربة المشبعة بنسبة ٤٥ - ٧٥ % عن التربة الجافة ، وبذلك هناك علاقة بين حرارة التربة وتشبعها بالماء والتهوية ومقدرة النبات على إفراز الرحيق .

كما وجد أن إضافة الأسمدة النتروجينية يحسن من حالة النبات ، كما يزداد إفراز الرحيق باستخدام الأسمدة المحتوية على البوتاسيوم ، كما أن استخدام الأسمدة المحتوية على الكالسيوم والمنجنيز لهما تأثير إيجابي (تأثير إيجابي على إفراز الرحيق في البرسيم Clover). ويتأثر إفراز الرحيق بالعلاقة بين درجة حرارة النهار والليل ونسبة الرطوبة ، ويستمر إفراز الرحيق طوال الأربع وعشرون ساعة في اليوم والرحيق للمفرز ليلاً يكون مرتفع به نسبة الماء عن الرحيق المفرز نهاراً وبالتالي تتأثر نسبة السكر بالرحيق .

وتبدأ الشغالات السارحة في زيارة الأزهار عندما تصل إلى قمة التفتح ونسبة الرحيق

بها تكون عالية :

Their visits to a certain species of flower reach a maximum in the peak period of nectar secretion .

شغالة تجمع  
حبوب اللقاح



Figure Two honeybees collecting nectar from white clover (*Trifolium repens*, Leguminosae). The bee alights on a flower head and probes each floret in turn. (D. Hodge)



Figure A honeybee collecting nectar from a lime flower (*Filix, Tiliaceae*). She hangs upside down, and her tongue is thrust between the sepals where the nectar is secreted. (D. Hodge)

شغالات النحل تجمع الرحيق من الأزهار

شغالات النحل تجمع الرحيق ، وحبوب اللقاح من الأزهار

(النحل السارح)



Figure Section through a pear flower (*Pyrus communis*, Rosaceae) showing a honeybee sucking up nectar from the nectary. She stands on the flower petals to do so.  
A = anther (presenting pollen)  
S = stigma (which will receive pollen from this or another pear flower in the course of pollination)  
O = ovary, not yet developed  
(Dorothy Hodge)

after: Crane , ( 1975 ).

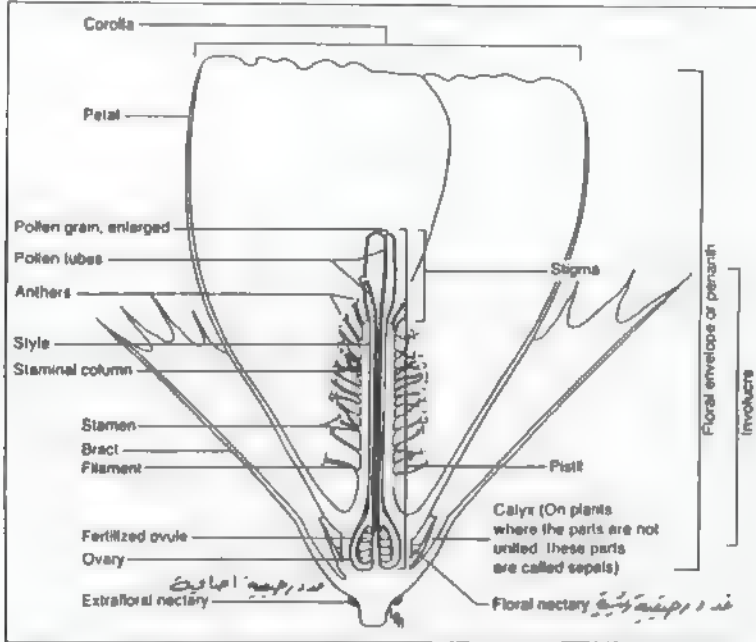


FIGURE 1.—Generalized longitudinal section of a cotton flower (*Gossypium* spp.), approximately X 2, showing nectaries, pollen-laden anthers, and growth of a pollen tube (further enlarged) down the style to the ovary and into an ovule.

## شكل ( ١ ) الغدد الرحيقية الرئيسية بالزهرة .

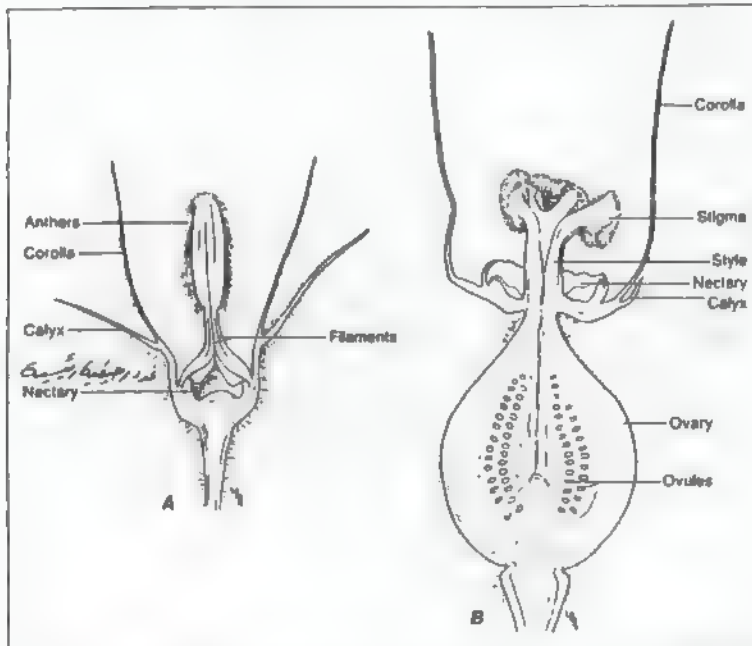


FIGURE 2.—Longitudinal section of reproductive portions of acorn squash flowers, approximately X 2. A, Staminate or male flower, B, pistillate or female flower.



## تركيب زهرة نبات القطن

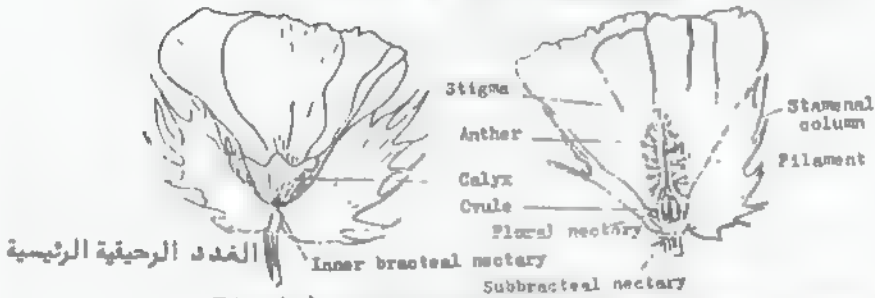
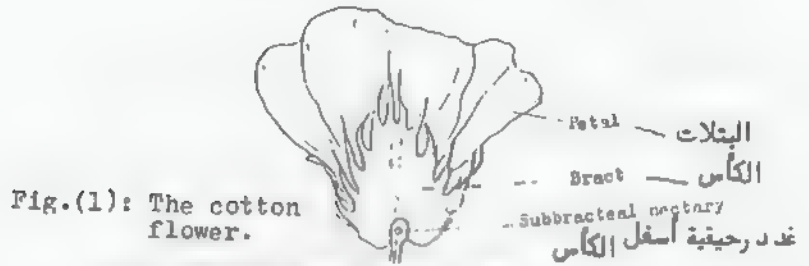


Fig.(2): Sections through the cotton flowers.

Fig.(3): Floral nectary on the inner calyx.

الغدد الرحيقية الرئيسية



after: Khattab, (1987)  
شكل (١) الغدد الرحيقية الرئيسية بالزهرة.

## الغدد الرحيقية الإضافية على أوراق نبات القطن

The activity of Honeybee on Egyotian cotton

by Khattab, (1987) Agric. Mosh'ohor, Magazin.



Fig.(4): Extrafloral nectary on the outside of calyx.

غدد رحيقية إضافية خارجية أسفل الكأس

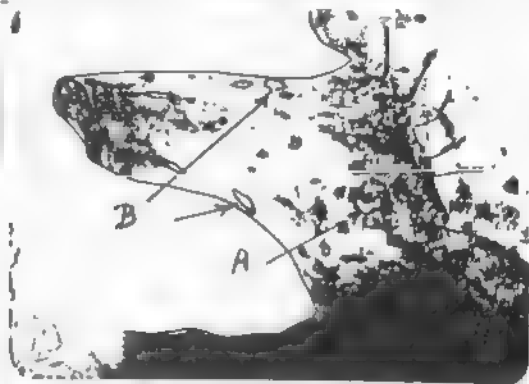


Fig.(5): Extrafloral nectaries:

A- On flower pedicel.

B- Minute unipapillate.

غدد رحيقية إضافية على السواص

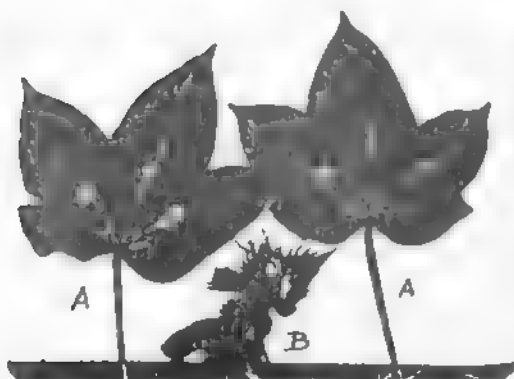


Fig.(6): Extrafloral nectaries:

A- On leaves.

B- On bracts and buds.

غدد رحيقية إضافية على السطح السفلي لأوراق القطن

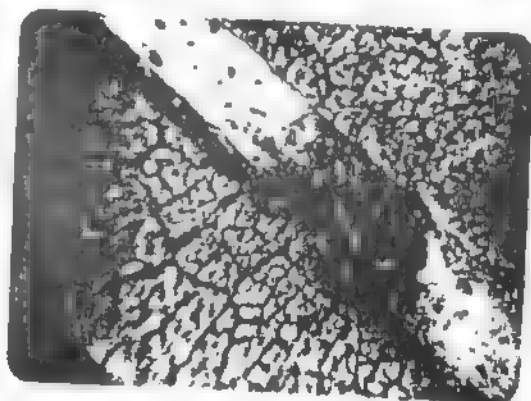


Fig.(7): Extrafloral nectary on the main vein of the cotton leaf.

شكل ( ٢ ) الغدد الرحيقية الإضافية على أجزاء النباتات .



Figure 1 Longitudinal section through the hair nectary of *Thlas tumentosa*, phloem tissue below.

شكل ( ٢ ) قطاع طولي لبيان تركيب غدة رحيقية في البرسيم ( الزهرة ) .



Figure 2 Extrafloral nectaries on a young frond of the fern *Ilex aquilinum*

Above position of the nectaries on the frond

B. low a nectary (magnified)  
(after Schremmer, ١٩٦١)

after: Eva-Crane (1975)

شكل ( ٤ ) قطاع طولي في غدة رحيقية شعرية .



Figure 3 Longitudinal section through the nectary of white clover (*Trifolium repens*), phloem tissue on the right  
(after Frei, 1953)

## المصدر الثاني للعسل :

### Honeydew

### الندوة العسلية

عديد من الحشرات الماصة لعصارة النبات تفرز مواد سكرية تسمى ( الندوة العسلية Honeydew ) وهذه الحشرات تتبع رتبة Hemiptera نصفية الأجنحة وتسمى أيضاً : Rynchota أو عائلة بقّ النبات : Plant Bugs .

حيث أن أجزاء فم هذه الحشرات ثابتة ماصة لعصارة النبات ، ويندفع سائل النبات إلى معدة الحشرة بفعل الضغط الأسموزي داخل النبات وانتقال الحشرات من أماكن التغذية تتركه ثقباً تندفع منها عصارة النبات المختلفة بالإنزيمات بالإضافة إلى العصارة التي تفرزها تلك الحشرات ذات حرفة الترشيع في معدتها لمعالجة نسبة الكربون والنيتروجين في غذائها .

ويتרכب سائل الندوة العسلية من إنزيمات الغدد اللعابية الحشرية ومائل النبات الممتص بواسطة الحشرات وهذه الإنزيمات هي : ( الألفترتيز ، الدياستيز ، الببتيديز ، البروتيناز ) .

وسائل الندوة العسلية : يحتوى على النيتروجين بنسبة ٠,٢ - ١,٨ % من المادة الجافة ، وتمثل ٧٠ - ٩٠ % أحماض أمينية وأميدات ووجد أن ٢٢ حامض أميني موجودة في الندوة العسلية كما يحتوى على السكريات العديدة ، والسكرور ، والميليزيتوز ، والفركتو مالتوز ، والرافينوز ، والميليبوز ، والمانوز ، والرامنوز ، وتقوم الشغالات بجمع الندوة العسلية ونقلها إلى طوائفها والعسل الناتج من الندوة العسلية لونه غامق جداً وينتشر هذا النوع من العسل في المناطق التي ينتشر بها الغابات وفي المناطق الاستوائية .

## المصدر الثالث لإنتاج العسل :

### استخدام نظام خاص لتغذية النحل صناعياً

حيث يتم وضع برنامج لتغذية النحل بالمحلول السكري ( الرحيق الصناعي ) المدعوم بعصائر الثمار المختلفة واستخدام الغذائية البطينية ( غذائية مشتهرة ، غذائية بوردمان ) تسمح للشغالات بتبادل الغذاء واتساج المحلول المتغذى عليه داخل معدة الشغالة ( معدة العسل Honey stomach ) ثم تسليمه إلى شغالات الخلية لتخزينه صلباً ناضجاً .

لمزيد من المعلومات عن هذا الموضوع اقرأ كتاب :

**تغذية نحل العسل : للدكتور متولى مصطفى خطاب ( ١٩٩٧ )**

الناشر : المشروع القومي لمكافحة أمراض النحل وآفات

بكلية الزراعة بمشتهر .

# جمع المادة الخام وتصنيع العسل بواسطة النحل

## THE ELABORATION OF HONEY BY BEE WORKERS

(١) جمع المادة الخام بواسطة شغالات النحل :-

### Collection of raw materials by the honeybee workers

إن شغالات نحل العسل تنقل الغذاء الصلب والسائل عبر أجزاء الفم mouthparts إلى معدة العسل honey sac ثم إلى المعدة gut ، إن أجزاء الفم ومعدة العسل تختلف فى الثلاث افراد المكونة للطائفة فى نحل العسل ( الملكة queen ، والشغالة worker ، والذكر drone ) إن التركيب التفصيلى لأجزاء الفم والقناة الهضمية موضح فى كثير من المراجع ويوضحه الأشكال المرفقة فى هذا الجزء من الكتاب ، وسوف نوضح هنا التركيب التشريحي التفصيلى لأجزاء فم الشغالة والقناة الهضمية لعلاقتها بعمليات تحويل وتصنيع المادة الخام ( الرحيق ، اللدوة العسلية التغذية ( الرحيق الصناعى والتغذية بالبدائل ) ، وغيرها ... ) إلى عسل فى معدة العسل honey stomach .

(٢) التجويف الفمى ، وأجزاء الفم ، ومعدة أو كيس العسل فى شغالة نحل العسل :-

### The oral cavity , Mouthparts and honey sac of the worker honeybee

فى الجزء السفلى من رأس الشغالة يوجد التجويف الفمى الذى يتكون من جزئين : مقدم التجويف الفمى الذى يحاط بالشفة السفلى من الخلف والشفة العليا من الأمام كما يوجد على جانبيه الفك السفلى ، والتجويف الفمى الذى يؤدي إلى البلعوم حيث يوصل هذا التجويف ما بين أجزاء الفم والبلعوم ثم المرئ ثم إلى معدة العسل أو مصنع العسل فى مقدم معدة الشغالة

Honey sac or Honey stomach ( شكل رقم 1 F )

و يتكون أجزاء الفم فى شغالة نحل العسل من أربعة أجزاء :-

١- الشفة العليا ( L m ) upper or Labrum

٢- الفك السفلى Paired mandibulae and maxillae

٣- والفك العلوى

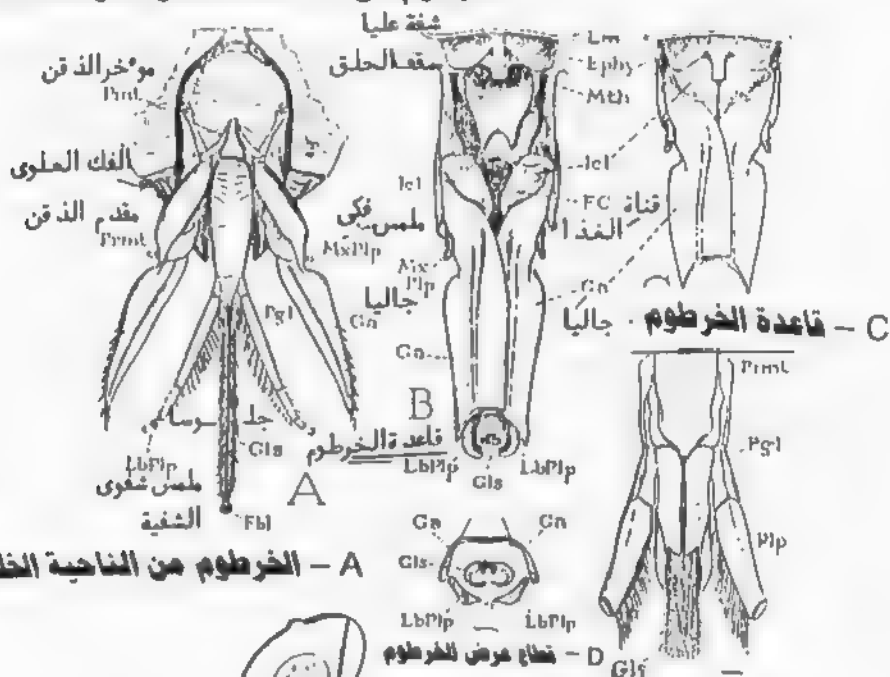
٤- الشفة السفلى : Labium ( L p )

( شكل رقم 1 A )

طريقة جمع الرصيد بواسطة التفاريقات السالبة "تفاريقات الحقل"

أعضاء التغذية في سفالة نخل العسل

B - الخرطوم في حالة الاستعمال مكونا قناة الغذاء .



D - قطاع عرض الخرطوم

E - قاعدة الجلوس ( اللسان )  
( قاعدة اللسان )



G - الجزء الطرفي من الخرطوم مبينا نهاية الجلوس.

شكل ( ١ ) أجزاء الفم في شغالة نحل العسل

(من سنود جراس ۱۹۵۶) after, Snodgrass.56

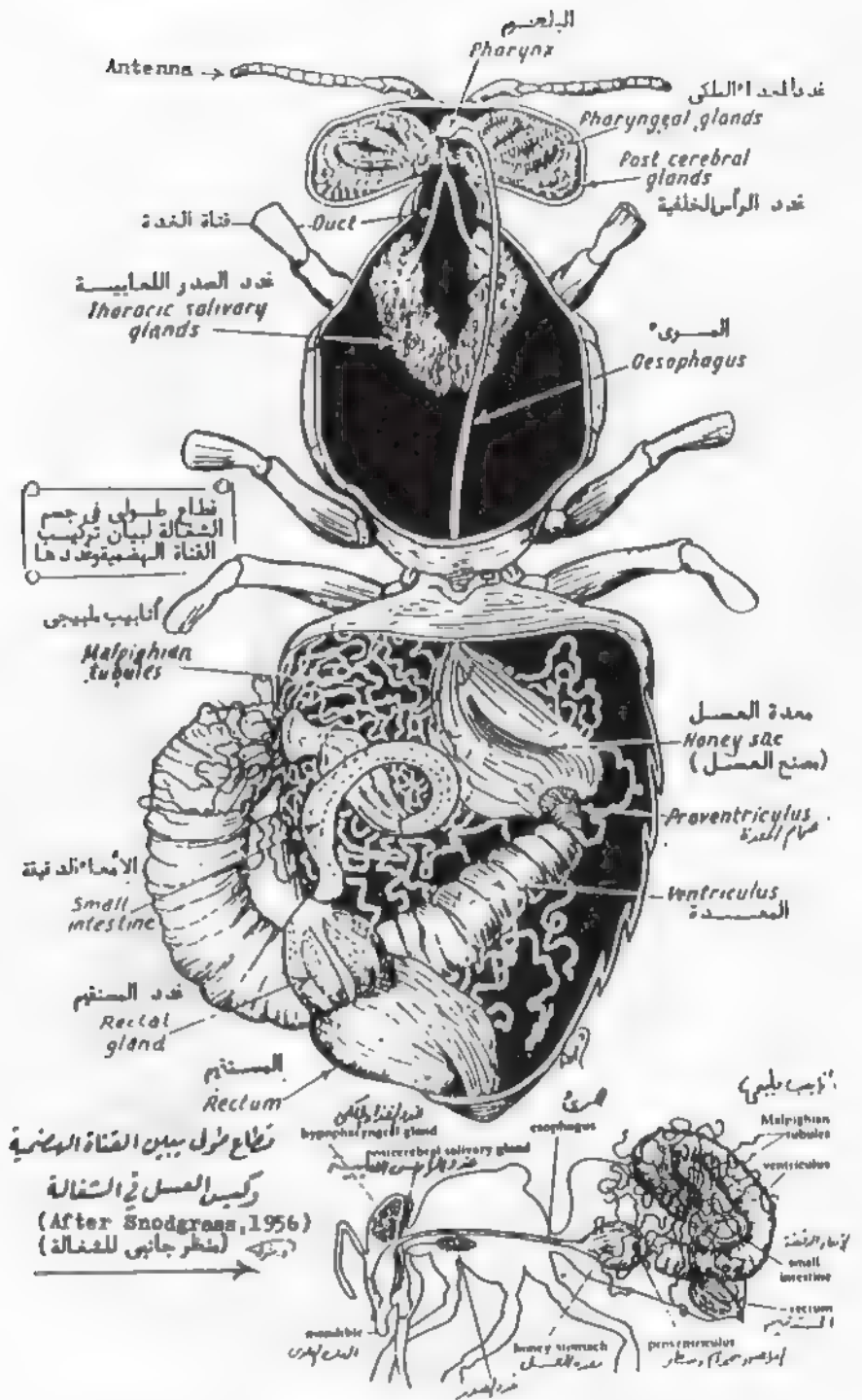


إن قاعدة الشفة السفلى مثانة الشكل تتركز على جزء مفصلي ( Pmt ) ويقع أمامه جزء مستطيل يسمى مقدم الذقن Pmt تصل بجزء أمامي عليه العديد من الشعيرات الحسية يسمى الجلوسا glossa ( Gls ) على جانبيه جزئين قصيرين ( باراجلوسا paraglossa ( Pg l ) ) وملمسان شفويان Labial palps ( Lbplp ) وفي النهاية والجزء الطرفي توجد الشفة ( Fbl ) Labellum تشبه الملحقة مغطاة بالشعيرات للمساعدة على امتصاص السوائل ونقلها intake of liquid food ( عند تشكل الأجزاء السابقة في شكل خرطوم B ) والذي يتكون من الشفة السفلى والفكان السفليان ، وتحرك الجلوسا ( اللسان ) إلى الخلف والأمام ( شكل رقم 1 G ) ويتحرك سائل الرحيق أو الغذاء عبر هذا الخرطوم proboscis الذي يتكون في شكل أنبوبة a tube إلى معدة العسل عبر البلعوم والمرء ، ويتم ذلك بأن يظل هذا الخرطوم مفتوحاً وبفعل عضلات البلعوم يندفع الغذاء the action of the pharyngeal muscles . كما أن تكوين الخرطوم من أجزاء الفم يكون الشكل الأنبوبي مع مقدم البلعوم أو سقف الحلق ( Ephy ) epipharynx ( شكل 1 B , C , D ) ، وعندما يكون الخرطوم ممتداً يفتح تجويفه ليندفع سائل العسل من معدة العسل honey sac وبذلك ينقل إلى شغالة أخرى أثناء عملية إنضاج العسل ، وتعتمد وظائف الخرطوم على مجموعة قوية من العضلات strong muscles ، مما يساعده على العمل بكفاءة أثناء عمليات الإنضاج للعسل وتبادل الغذاء . وفي أثناء الراحة فإن الخرطوم ينطبق إلى الخلف أسفل الرأس ، ويختلف طول الخرطوم في شغالة النحل تبعاً للسلالة والنوع من ٥.٩ - ٧.١ مم ( 5.9 - 7.1 mm ) .

◀ ويمر السائل أثناء التغذية من الخرطوم إلى البلعوم ثم المرء ليصل إلى معدة العسل ( شكل ٢ ، ٣ ، ٤ ) وشكل كيس العسل Honey sac أو معدة العسل Honey Stomach كمثري الشكل pear-shaped حيث يتسع ابتداءً من نهاية المرء ويكون أكبر جزء متسع في معدة النحلة gut وهو يشبه البالونة مطاط من جنده its elastic wall وتركيب جداره مثل المرء من الناحية التشريحية .

وعندما يملأ كيس العسل بسع ٥٠ - ٦٠ ميكروليتر ويزن حوالي ٤٠ - ٧٠ مجم ، وعند امتلاء كيس العسل بالعسل Honey فإنه يحمل ما يزيد على ٩٠ % من وزن الجسم ( Snodgrass , 1956 and Chauvin , 1968 )

◀ ومعدة العسل : ليست مكان لهضم الغذاء بل هي غرفة تجميع Collecting chamber حيث تستقبل الغذاء ( الرحيق ) وتصنعه وتعيد إرساله إما إلى الخارج مرة ثانية عبر المرء والبلعوم والخرطوم لتستقبله الشغالات أو يخزن عصلاً ناضجاً ، أو يمر عبر الصمام الموجود في نهاية



شكل (٢) القناة الهضمية والغدد الهضمية في شغالة نحل العسل



A ب - التفاصيل الدقيقة لاصمام عدة العسل

Figure 4. Details of the proventriculus. Drawn by Hodges from Zander (1951), Bailey (1952).

4 Proventricular valve viewed from the honey sac

B Longitudinal cross-section through the proventriculus with pollen grains in the pouches

**F** fold                      **H** fringe of hairs

● pouch with pollen grains (right) and dislodged pollen mass (left)

كيس العسل proventriculus حيث يمثل هذا الصمام ( صمام معدة العسل ) الجزء الأخير من المعدة الأمامية في الشغالة .

### ﴿ ويتكون صمام معدة العسل Proventriculus :

من شكل قمعي ذو أربعة صمامات ممتد داخل معدة العسل ويتصل من نهايته بالمعدة الوسطية midgut ويتكون الصمام من أربعة امتدادات مثلثة الشكل تغلق مقدم الصمام وتحكم بواسطة شعيرات دقيقة على هذه الامتدادات مكونة شكل صليبية Cross - shaped تفتح فى تجويف الصمام ، ووظيفة الصمام هو تنظيم المرور للطعام من معدة العسل إلى المعدة الوسطية للنحلة ، كما يساعد على إعادة العسل الذى تم تصنيعه فى معدة العسل إلى الخلية مرة أخرى . كما أن الصمام يقوم بمهمة ترشيح وتجميع حبوب اللقاح أو الأجسام الصلبة الأخرى فى أركانه الأربعة Four pouches ثم تنقل فى كتل صغيرة إلى المعدة الوسطية حيث يختزل حجمها إلى النصف أو الثلث فى خلال ١٥ دقيقة من تواجدها فى كيس العسل .

### (٣) غدد الرأس والصدر اللعابية فى الشغالة

#### The glands in the head and thorax of the worker bees

توجد الغدد اللعابية فى رأس وصدر شغالة نحل العسل عدد من الغدد اللعابية تكون مرتبطة بالتجويف الفمى oral cavity والغدد اللعابية بصفة عامة لها أهمية أساسية فى عملية إنضاج العسل ripening honey وهى الغدد البلعومية أو فوق البلعومية Pharyngeal or hypopharyngeal glands ، والغدد خلف المخ الرأسية Postcerebral ، والغدد الصدرية Thoracic glands ، وغدد الفك العلوي labial glands and the mandibular glands ( شكل ١ ، ٢ ، ٣ ) .

#### أ - الغدد الفوق بلعومية ( غدد الغذاء الملكى )

#### The hypopharyngeal glands ( Royal jelly glands )

تقع الغدد فوق بلعومية فى شكل فرعان فى تجويف الرأس حيث تتكون الغدد من أنبوبتان بطول ١٦ مم فى الطول للأنبوية الواحدة تحاط من جانبيها بعدة آلاف من الحويصلات الغدية ( النصوص الغدية rounded glandular lobes ) حيث تصب إفرازاتها فى زوج الأنابيب الملونة لها والتى تفتح فى البلعوم مباشرة خلف التجويف الفمى للرأس فى الشغالة ووظيفة هذه الغدد هى :-

(١) - إفراز غذاء اليرقات الصغيرة ( الغذاء الملكى ) أو لبن النحل حيث تغذى الشغالات يرقات الشغالة والذكر على هذا الغذاء لمدة ٣ أيام الأولى من عمرها ، بينما يرقات

الملكات تتغذى عليه لمدة ٥ أيام ( مدة الطور اليرقي ) وتتغذى عليه أيضاً الملكة بعد تلقيحها طوال حياتها .

( ٢ ) إفراز غنى بالإنزيمات بعد انتهاء وظيفتها الأولى في إفراز الغذاء الملكي ، وهذه الأنزيمات هي ( الدياستيز diastase ، والأنفرتيز imvertase والجلوكوز اكسيدير glucose oxidase ) تشترك في تصنيع وإنضاج العسل . ونشاط إنزيم الأنفرتيز في هذه الغدد يعتمد عن عمر الشغالة وحالتها حيث يزداد إفرازه بتقدم الشغالة في العمر حيث يصل إفرازه إلى أقصى درجة عندما تصل عمر الشغالة السارحة foraging worker إلى أربعة أسابيع حيث بعدها تبدأ في انخفاض نشاط هذه الغدد ، وفي الشتاء يقل نشاط إنزيم الأنفرتيز ولا يبدأ الزيادة في نشاطه إلا عند بداية تربية الحضنة في الربيع brood rearing starts in Spring ( شكل ٤ ) ( Riedel & wilding , 1968 and Crane , 1975 )

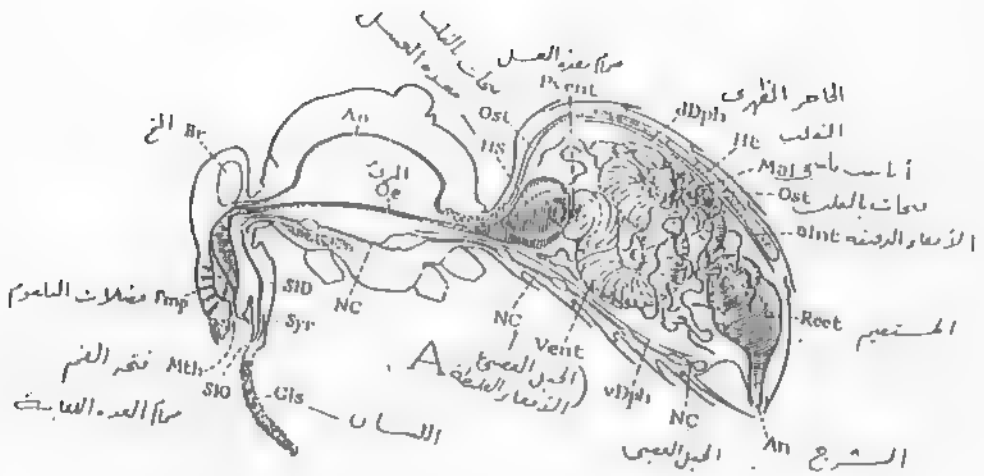
### ب - الغدد اللعابية في الرأس والصدر في الشغالة

#### The Salivary gland of the head and thorax in worker bees

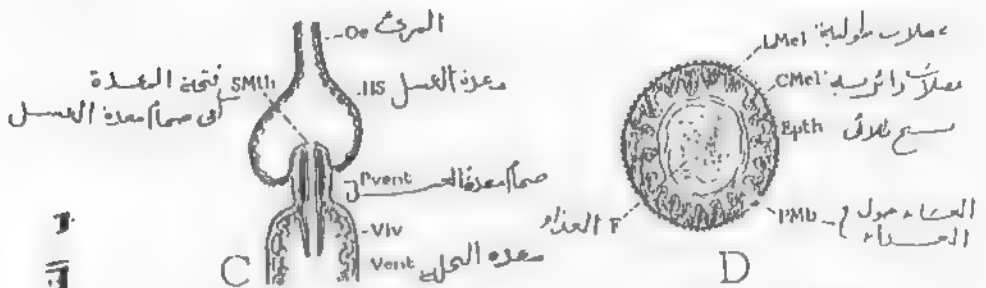
الغدد اللعابية في الرأس تقع خلف المخ وخلف غدد الغذاء الملكي في تجويف الرأس وتتكون من فرعان رئيسيان يقع عليهما العديد من الفصوص وتشترك في قناة لللعاب الرئيسية القادمة من الغدد اللعابية الصدرية لتصب في قاعدة الجلوسا ( اللسان ) . أما الغدد اللعابية الصدرية فهي تقع في مقدم الصدر في الجهة البطنية وتتكون من زوج كبير كل زوج به العديد من الفصوص الغدية حيث تتجمع في قناتين لتصب إفرازاتهما في قناة اللعاب المشتركة ، والتي تقع في قاعدة الجلوسا ، وإفراز الغدتان يعملان على إذابة المواد الصلبة في الغذاء قبل امتصاصه . ( شكل ٤ )

### ج - غدتا الفك العلويان The Mandibular glands

هما غدتان تفتحان بعيداً عن التجويف الفمي حيث تفتح كل غدة في قاعدة الفك العلوي ، وإفرازاتهما مكون رئيسي من الغذاء الملكي أو لبن النحل ( غذاء اليرقات brood food ) ، وقد وجد إفرازاتهما في كيس العسل Honey sac ( Orosi - pal , 1968 ) وهذا الإفراز يحتوي على الإنزيمات المحللة والهاضمة اللازمة لإنضاج العسل في معدة العسل . ( شكل ٤ )



## القناة الهضمية والأعضاء الداخلية في شغالة النحل



### ط في معدة العسل

### وع في المعدة



### النهاية الخلفية في معدة العسل

Figure 1. The alimentary canal and other internal organs of a worker bee.

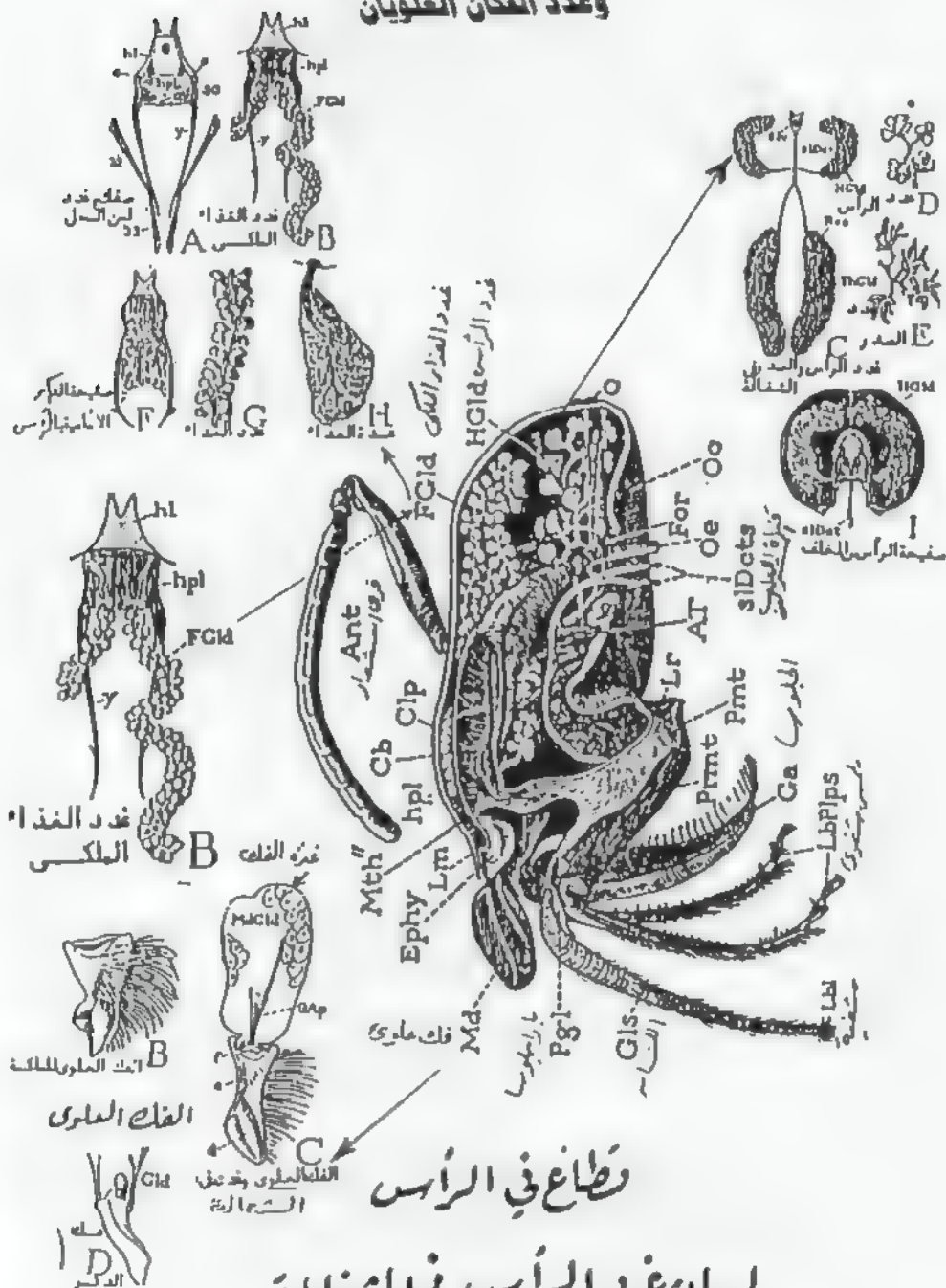
A, lengthwise section of a worker bee, showing alimentary canal, dorsal blood vessel, diaphragm, brain, and ventral nerve cord. B, inner end of honey stomach cut open to show stomach mouth (SMth) at summit of proventriculus (Pvent). C, lengthwise section of honey stomach, proventriculus and anterior end of ventriculus. D, cross section of stomach (ventriculus).



شكل ( ٤ ) : أ - غدد الرأس والصدر في الشغالة

**ب - غدد الغذاء الملحق**

## وغدد الفكان العلويان



غزة الرأس والصورة في الشفافة

مطاع في الرأس  
بيان غدد الرأس في الشفالة

## خطوات وعمليات جمع المادة الخام وإنضاج العسل

### PROCESSING THE MATERIAL COLLECTED AND RIPENING THE HONEY

#### ١- استقبال وجمع المادة الخام Receiving the raw materials

المادة السكرية الخام في صورها المختلفة التي يجمعها النحل ويحملها إلى خليته ( الرحيق ، الندوة العسلية ، والسوائل الأخرى مثل المحلول السكرى المدعم العصائر الفاكهة ) .  
( Nectar , honeydew or other liquids )  
كل هذه السوائل تقوم شغالة نحل العسل السارح foraging work بجمعه بواسطة أجزاء الفم إلى معدة العسل ( كيس العسل ) ، وفي كيس العمل ( معدة العسل ) يتم خلط المادة الخام raw material بواسطة اللعاب saliva ، ونتيجة لإضافة اللعاب إلى المادة الخام فإن تركيز السكر بها ينخفض ، واللحاح saliva المضاف يأتي من الغدد فوق البلعومية the hypopharyngeal والغدد اللعابية salivary glands ، وإفراز هذه الغدد اللعابية وغدد الغذاء الملكي يساعدان على إذابة المواد الصلبة وانتقالها إلى معدة العسل ثم المساعدة بعد ذلك في عمليات إنضاج العسل وتصنيعه داخل بطن النحلة .

( Free & Durrant , 1966 and Orosi - pal , 1968 )

وعندما تدخل شغالة النحل السارح القمامة من الحقل ، فإن خليتها فإنها تصلح محتوى معدة العسل ( كيس العسل ) إلى واحدة أو عدة شغالات من نحل الخلية house bees ( النحل الحاضن ) ( Nurse bees ) حيث تفتح الفكان العلويان إلى خرطوم التغذية ثم تدفع نقطة من السائل ( عسل قادم من معدة العسل ) إلى قاعدة الجلوسا ، ثم تمد شغالة الخلية خرطومها وتتسلم هذه النقطة من سائل العسل .

وأوضحت التجارب باستخدام المحلول السكرى المضاف إليه أحد الصبغات أن الشغالات تتبادل الغذاء بين بعضها البعض بسرعة كبيرة ، وأوضح بعض الباحثين أن الذكور تشترك في هذه العملية .

وسرعة عملية تبادل الرحيق ( العسل الغير ناضج ) بين الشغالات يتوقف على عدة عوامل : مثل درجة الحرارة ، عمر الشغالات ، وسلالة النحل ، وقوة طائفة النحل ، وموسم فيض الرحيق أو المادة الخام the supply of raw material

( Pershad , 1967 , kloft , 1969 and Crane , 1975 )

٢٤٤ إن الدورة التي يمر بها تبادل محتوى معدة العسل في الشغالة بين النحل في خلاياها يعتمد على أعداد النحل وهو ما يعرف بقوة الطائفة strength of colony وموسم الفيض . حيث أنه في موسم فيض الرحيق الوفير فإن إنضاج العسل يتم جزئياً ويتم التخزين في أقراص الشمع بسرعة كبيرة ، بعكس في حالة قلة مصادر الرحيق فإنه يزداد تبادل الغذاء بين الشغالات لمدة أطول قبل التخزين في الأقراص . كما أن زيادة أعداد الشغالة بالطائفة يزيد من تبادل الغذاء ويزداد فترة عملية إنضاج العسل لزيادة النشاط في الإفراز الإنزيمي .

## ٢- إنضاج العسل Ripening the Honey

٢٤٥ إن المادة الخام التي تجمعها الشغالات لتصنيعها إلى عسل تحتوي على نسبة عالية من الماء ، ولذلك يقوم النحل بتبخير كمية كبيرة من هذه المياه من الرحيق وغيرها من المادة الخام التي يجمعها وذلك أثناء عمليات إنضاج وتصنيع العسل في معدة العسل ، وكان يعتقد منذ زمن بعيد أن نسبة الماء تختزل في معدة العسل للشغالة أثناء رحلة عودتها إلى الخلية من الحقل ، حيث كان يظن أن معدة العسل ( كيس العسل honey sac ) غشاء شبه منفذ semi-permeable وأن جزءاً من الماء يمر من معدة العسل إلى دم الشغالة ( هموليمف haemolymph ) ثم إلى أنابيب مليجي ثم إلى المستقيم rectum ، ويتم ذلك أثناء الطيران والعودة بحمل الرحيق إلى الخلية ( Brunnich , 1940 ) .

٢٤٦ والآن ثبت أن جدار كيس العسل honey sac في النحلة غير منفذ للماء impermeable to water ، وأن المادة الخام التي تجمع بواسطة الشغالات وتعود بها إلى الخلية ترتفع بها نسبة الماء عن المادة الحام الأصلية المتغذى عليها وأن هذه الزيادة تحدث أثناء حمل هذه السوائل في رحلة العودة ونتيجة للعمليات الحيوية التي تتم عليها داخل معدة الشغالات different physiological significance ، ومن هذا العرض يتضح أن عملية إنضاج العسل يتم بصفة أساسية داخل خلية النحل Ripening of honey takes place only in the hive . وبذلك فإن المرحلة الأولى يرتفع تركيز الماء أثناء جمع المادة الخام والمرحلة الثانية يتم تبخير الماء الزائد ليصل العسل إلى درجة يمكن تخزينه ( Crane , 1975 ) .

٢٤٧ أثناء عملية إنضاج العسل تقوم الشغالة بإخراج محتوى كيس العسل في شكل نقط بين الخرطوم ( تحته underside ) وتكرر هذه العملية عدة مرات بسرعة في خلال مدة ١٥ - ٢٠ دقيقة . ونظرياً فإن السائل الذي يفرز في شكل فيلم مسطح وفي جو دافئ وهواء جاف بالخلية فإنه يفقد كمية كبيرة من مائه ، بنفس الطريقة فإن النحل ينتج عسلاً نصف ناضج يحتوي على ٥٠ - ٦٠ ( يصل إلى ٧٠ % ) مواد صلبة ذائبة

the bees produce half-ripened honey , containing about 50 - 60 % ( maximum 70 % ) of dry substance

ثم تقوم الشغالات بتخزين العسل النصف ناضج half-ripened في شكل نقط صغيرة على جدر العيون السداسية بقرص الشمع أو في شكل فيلم على أرضية العيون السداسية ليصل العسل إلى  $\frac{1}{4}$  إلى  $\frac{1}{3}$  العين السداسية ، ولكن في حالة موسم الفيض الغنى بالرحيق أو ضيق مساحة التخزين في الأقراص الشمعية فإن  $\frac{1}{4}$  إلى  $\frac{1}{3}$  حجم العين يملأ بالعسل ، وعند قرب نضج العسل ينقل العسل ويحرك من مكانه مرة أخرى ثم تملأ العيون إلى  $\frac{2}{3}$  مسعتها ، والإنضاج النهائي يحتاج إلى ١ - ٣ أيام اعتماداً على نسبة الماء يحتوي العون من العسل ، وعلى حركة الهواء داخل الخلية ، وهذا يعتمد على قوة الطائفة وعلى تهوية الخلايا ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية .

ويصبح العسل ناضجاً عندما يحتوي على ٢٠ % ماء أو أقل حيث يملأ النحل العيون كاملة bees fill the cells completely ويتم تغطيته بالشمع النقي seal them with an airtight wax حيث أن هذا الغطاء من الشمع يمنع امتصاص الماء من الجو المحيط ويمنع حدوث التخمر بالمصل fermentation

### ٣- التغيرات الكيميائية خلال عمليات إنضاج العسل

#### Chemical changes during the ripening process

حيث يتم تبخير الماء لإنضاج العسل فإن التغيرات الرئيسية تحدث للكربوهيدرات في العسل ، حيث يظهر فعل إنزيم الانفرتيز على السكريات الموجودة بالمادة الخام التي يتناولها النحل لتتحول إلى سكريات جديدة في العسل الناضج Rip honey ، ومعظم الإنزيمات تتواجد من إفراز النحل بالإضافة كمية كبيرة من إنزيم الانفرتيز توجد في المادة الخام نفسها ( الرحيق ، الندوة العسلية ) . والندوة العسلية Honeydew بصفة خاصة غنية في إنزيم الانفرتيز .

ويحتوي الرحيق والندوة العسلية على كمية كبيرة من السكروز sucrose وسكريات أخرى مختلفة وخلال عمليات إنضاج العسل فإن هذه السكريات تتكسر وتتحلل بفعل الإنزيمات على سكريات أحادية ( جلوكوز + فركتوز ) ونتيجة لعمليات التحلل وإنضاج العسل فإن تتواجد أنواع من السكريات في العسل لا تتواجد في المادة الخام التي يتناولها النحل ( انظر التركيب الكيميائي للعسل )

وتحلل السكر في العسل يكون نتيجة لفعل عدد من إنزيم الانفرتيز النباتي والحيواني على السكريات الموجودة في المادة الخام ، وقد يختلف نسبة الجلوكوز إلى الفركتوز تبعاً لنوع النبات المنتج للرحيق .

# التكنولوجيا الحيوية للنحل فى إنتاج العسل

( جمع الرحيق وتصنيعه وتخزينه بواسطة شغالات النحل )

## HONEY PRODUCTION TECHNOLOGY

فى الباب التالى سنتكلم عن كيمياء وتركيب العسل \* غذاء الرحمن لعبادة \* وسوف نرى أن من يعرف العسل ويتعامل معه لا يعرف المرض لجسمه طريق بأذن الله وفى هذا المكان سوف نتناول باختصار تكنولوجيا إنتاج عسل النحل ابتداء من لحظة زيارة الشغالة للغدد الرحيقية فى النبات زهرية أو غير زهرية وحتى التخزين فى الخلية والفرز والنقاء والتصويق ليصل إلى المستهلك عسلا نقيا شافيا .  
" كما قال الله فى كتابة العظيم وقرآنه الكريم : فيه شفاء للناس " .

### أولاً : جمع الرحيق من النباتات وتخزينه فى الخلايا .

تفرز أنواع كثيرة من النباتات الرحيقية الزهرية الرحيق Nectar وهو مسال سكرى تفرزه مجموعات من الخلايا الغدية Nectaries gland وتوجد هذه الخلايا (الغدد الرحيقية) بداخل السراعم عند قواعد البتلات غالباً ، ولكن بالإضافة إلى الغدد الرحيقية الزهرية ، قد توجد بعض الغدد الرحيقية الإضافية extra floral nectaries فى أماكن أخرى كقواعد الأوراق فى بعض أنواع النباتات كاللقطن والخروع والفول .

ويوجد بالرحيق عادة ثلاثة أنواع من السكريات وهى السكروز ، والجلوكوز ، والفركتوز ، بنسب متفاوتة بالإضافة إلى آثار من السكريات الأخرى وبعض المواد كالكثيرين والأنزيمات والفيتامينات ، والبروتينات ، والخمائر والزيوت الطيارة . والصمغ والأحماض العضوية ، والمواد المعدنية ، وتوجد بعض المواد المكسبة للرائحة فى بعض أنواع الرحيق مثل رحيق الموالح الذى يحتوى على مادة ( ميثايل أنثريلات ) methyl anthranilate وبالتالي ينتقل إلى عسل الموالح معطياً له الرائحة المميزة للعسل . ( عسل الزهور أو القطفة الأولى أو عسل الموالح ) .

ومتوسط تركيز السكر فى الرحيق ٣٥-٤٠% وقد يصل إلى ٦٠% ونادراً ما تجمع الشغالة رحيقاً يقل تركيزه عن ١٠% . وارتفاع تركيز الرحيق يزيد من نشاط الشغالات عليه وجمعه . ويختلف إنتاج الرحيق فى النبات الواحد من يوم إلى آخر كذلك من ساعة إلى أخرى وذلك تبعاً للرطوبة النسبية فى الجو نظراً لخاصية الرحيق الهيجروسكوبية . وزيادة الرطوبة الجوية تزيد كمية الرحيق ويقل تركيزه .

وقد يجمع الرحيق من الندوة العسلية honey-dew عندما ترتفع الحرارة وينصب رحيق الأزهار فيضطر النحل إلى جمع الندوة العسلية وخاصة في الغابات وفي المحاصيل الورقية كأخضر الورقية ، والندوة مادة تخرجها بعض حشرات متجانسة الأجنحة Homoptera inset مثل المن وبعض الحشرات القشرية قافزات الأوراق ، وهو سائل سكري ولكنة يختلف عن الرحيق بزيادة بسبه المواد المعدنية والسكريات بالعسل الناتج منه كما يكون العسل الناتج منه غامق اللون لاذع الطعم . وفي حالة الجوع الشديد قد يضطر النحل إلى جمع عصير الثمار الزائدة النضج . أو التي تثبتتها الطيور ، والنحل لا يثقب الثمار ولا يتلفها لأنه لا يأكل إلا طيبا وأجزاء فمه لا تستطيع القيام بهذا العمل .

وتتجذب الشغالة إلى الأزهار عن طريق شكلها ورائحتها فترسوا عليها ثم تغرد خرطومها وتأخذ في امتصاص كل ما يكون في متناول الخرطوم من الرحيق ثم تنتقل إلى الأزهار الأخرى بدون توقف لتكمل حملتها ، وقد تجمع بعض حبوب اللقاح pollen grains أثناء هذه الزيارة .

### أ - جمع الرحيق من الأزهار والغدد الرحيقية

تجمع شغالة نحل الصل رحيق القطن بغرس خرطومها بين قواعد البتلات أو بين الكأس والتويج ، ويجمع الرحيق من أزهار الفول عن طريق الثقوب التي تقوم الحشرات الثاقبة الأخرى بها ، وفي حالة البرسيم تضطر الشغالة إلى زيادة بضع منات من الأزهار في الرحلة الواحدة ، بينما تكفى زيارة واحدة للزهرة الكبيرة مثل زهرة الزنبق Tulip أو الأزهار المحببة مثل أزهار شجيرة فرشاة الزجاج حيث تجمع كميات كبيرة من الرحيق مما يساعدها على القيام برحلات عديدة في اليوم الواحد ، كما قد يجمع الرحيق من البراعم الموجودة على الأوراق كما في حالة القطن أو من الندوة العسلية من المن كما أسلفنا .

وعندما تعود الشغالة الجامعة إلى خليتها تختار مكانا مزدحما بالشغالات وتؤدي الرقصة التي تدل على مكان الرحيق في أماكن متفرقة على أحد أقراص الصل فتتبعها الشغالات القريبة منها وتربطها بقرون استشعارها لتأخذ رائحة جسمها وقد يتناول بعضها قليل من الرحيق الذي تحمله ثم تستعد هذه الشغالات بتناول قليل من الغذاء لزيارة نفس الأزهار التي أرشدت عليها تلك الشغالة حيث يحدد المكان عن طريق لغة النحل ( الرقص ) .



## ب - طريقة تخزين الرحيق بواسطة الشفالات

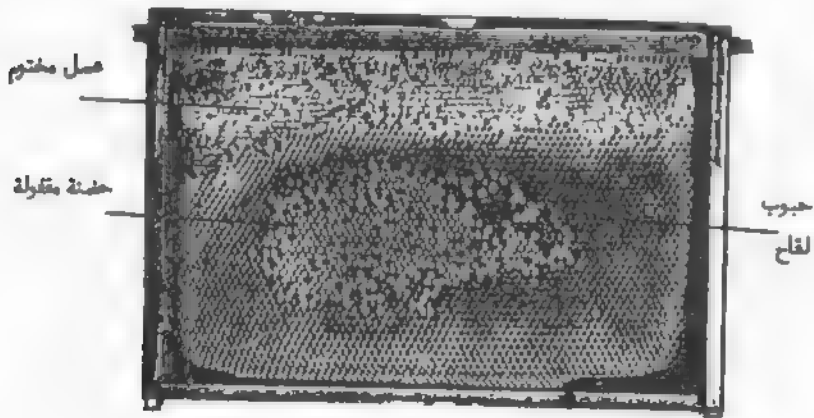
بعد أن قامت الشفالة السارحة ( شفالة الحقل ) بجمع الرحيق بواسطة خرطومها ، تخزن هذا الرحيق في معدة العسل ( انظر الشكل المرفق ) وعليه تفرز الإنزيمات المحللة ، أى يتم فى هذه المعدة تصنيع الرحيق إلى عسل ، وتعود تلك الشفالات إلى خليتها ولا تقوم بتفريغ حمولتها بنفسها ، ولكنه تعطيه إلى واحدة أو أكثر من شفالات الخلية ( النحل الحاضن ) ، حيث تفتح شفالة الحقل فكيها الطويين بقدر الإمكان ، وتخرج نقطة من الرحيق عند قاعدة الفم بينما يكون الخرطوم منطبقاً تحت اللسان فإذا لم تكن شفالة الخلية ( النحل الحاضن ) متخمة بالرحيق تمتد خرطومها وتمتص الرحيق المقدم إليها بينما تتلامس قرون استشعارها ، وعندما تتخلص شفالة النحل السارح ( شفالة الحقل ) تستعد للعودة ثانية إلى الحقل ، وذلك بتناول كمية قليلة من الغذاء ، وتمسح خرطومها وعيونها بواسطة أرجلها الأمامية ثم تعود إلى الحقل بسرعة .

ويتحول الرحيق إلى عسل بتحول معظم السكريات الشاقية كالمسكروز إلى سكريات أحادية ( جلوكوز - وفركتوز ) وكذلك يتغير نسبة كبيرة من الماء الموجودة به ، ويتحلل المسكروز بفعل إنزيم الإنفرتيز Invertase Enzyme الذى يفرز من الغدد اللعابية الصدرية ، ومن مسند الرأس الأمامية فى الشفالات الكبيرة الجامعة للرحيق ( انظر الشكل المرفق ) ، وتبدأ عملية تصنيع العسل هذه فى حوصلة شفالة الحقل وتكملها شفالة الخلية ( تركيب المعدة والغدد المرافقة بالشكل ) .

تقوم شفالة الخلية بالبحث عن أحد جوانب القرص غير المزبحة فتطيق به بحيث يكون مؤخر بطنها إلى أسفل ورأسها إلى أعلى لكي تقوم بعملية الإنضاج Ripening فتفتح فكيها وتفتح خرطومها حركة خفيفة إلى الأمام وإلى الأسفل ، وتكرر هذه العملية حتى تتجمع نقطة كبيرة من الرحيق عند زاوية الخرطوم ثم تلعها تدريجياً بينما تطبق خرطومها ثابتة إلى وضع الراحة وتكرر هذه العملية على فترات قصيرة حتى تتم عملية الإنضاج فى فترة ٣٠ دقيقة حينئذ تبحث الشفالة عن إحدى العيون السادسة لكي تضع فيه نقطة الرحيق المهضوم جزئياً ، وتعرف بالعسل غير الناضج Green honey فتزحف إلى داخل العين وسطحها البطنى إلى أعلى ، فإذا كانت العين السادسة فارغة تدخل حتى يلامس فكاهما الطويان Mandibles المؤخرة الطيما للعين

ثم تفتحها باتساع وتمرر نقطة العسل بينهما ثم باستعمال أجزاء فمها كفرشاة تحرك رأسها من وقت إلى آخر حتى تنتشر الرحيق على السطح العلوى للعين الثلاثية فيسيل الرحيق إلى أسفل فيجتمع فى الجزء الخلفى منها ، ولكن إذا كانت العين السادسة تحتوى على عسل فعلا تغمس فيه فكوكها وتضيف إليه مباشرة ما تم تركيزه من رحيق . وإذا كان الرحيق الوارد للخلية قصيرا وخفيفا (رطوبة عالية ) تقوم شغالات الخلية بتوزيع الحمولة الواحدة بشكل نقط صغيرة تعلقها على أسف عدد كبير من العيون السادسة بدون القيام بعملية الإنضاج ، وتوجد هذه النقط معلقة كثيرا فى عيون عش الحضنة ( صندوق الحضنة الذى به ملكة الخلية ) سواء كانت فارغة أو محتوية على بيض أو يرقات صغيرة ، حيث يكون الهواء دافئا جافا يعمل على تركيز الرحيق نوعا ما ، وأخيرا تجمع هذه النقط ومن المحتمل أن تجرى عليها عملية الإنضاج يضاف إليها الاتفريز قبل أن توضع فى أقراص العسل .

يساعد فى عملية التركيز قيام بعض الشغالات بالتهوية بأجنحتها لإخراج الهواء المحمل بالرطوبة ، وفى ظرف ٣ أيام يصبح تركيز الرحيق حوالى ٨٠% بتبخير الماء الزائد فيعتبر حينئذ عسلا ناضجا فتختم عليه الشغالات بغطاء شمعى رقيق . وقد لاحظ ( Ribbands 1950 ) أن تبخير رطل من ماء الرحيق يستهلك ٤-٥ أوقيات من السكر أى بنسبة ٢٥-٣٠% من وزن الماء المراد تبخيرها وعلى الشغالات أن تجمع ٣-٤ كجم من الرحيق للحصول على كيلوجرام واحد من العسل الناضج ( د . البنى ١٩٧٩ ) .



قرص من خلية خشية به عسل مختم ، وحضانة مقفولة ، وحجوب لقاح

## ثانياً إنتاج عسل النحل

**مواسم الفيض :** موسم الفيض هو الوقت الذى تكثر فيه الأزهار الربحية ، وفى مصر يوجد ثلاثة مواسم الأول : موسم الموالح فى المناطق التى يتوفر بها محصول الموالح (عسل أزهار الموالح) ، والثانى هو موسم البرسيم (عسل النورة) ، والثالث موسم القطن وتوجد مواسم أخرى فى بعض المناطق مثل الفول فى الصعيد وتوجد عوامل كثيرة تؤثر فى إفراز الأزهار من الرحيق :

- ١- خصوبة التربة .
- ٢- تأثير العوامل الوراثية فى النبات .
- ٣- المطر والري .
- ٤- تأثير درجة الرطوبة النسبية فى الجو .
- ٥- إفراز الرحيق ويتوقف على التوازن بين عاملين وهما :-
  - أ - تركيز السكر بداخل الزهرة عند انخفاض درجة الحرارة .
  - ب - نفاذية غشاء البلازما عند ارتفاع الحرارة ، ففى الضوء الساطع تتمكن النباتات من تصنيع كميات أكبر من المواد الكربوهيدراتية على درجات الحرارة المرتفعة عن درجات الحرارة المنخفضة ، وعلى ذلك فبيدو أن النهار ذو الحرارة المرتفعة لئلا يكون أكثر ملاءمة لإفراز الرحيق ، وتختلف درجة الحرارة المثلى لإفراز الرحيق باختلاف أنواع النباتات .

## إعداد الطوائف لإنتاج العسل

يجب أن تكون الطوائف قوية كثيرة الشغالات قبل موسم الفيض لأن الطوائف الضعيفة تضيع عليها فرصة جمع الرحيق إذ أن مواسم الرحيق تكون قصيرة عادة . وكلما زاد عدد الشغالات زاد معدل إنتاج الشغالة الواحدة منها، إذ وجد Farrar سنة ١٩٧٤ أن الطائفة التى تحتوى على ٣٠ ألف شغالة أنتجت عسلاً يزيد ٣٦% عن عسل طائفتين يتكون كل منهما من ١٥ ألف شغالة، وعسل الطائفة الواحدة التى تتكون من ٦٠ ألف يزيد بنسبة ٥٠% عن عسل ثلاث طوائف تتكون كل منها من ١٥ ألف شغالة .

وعلى ذلك لابد من إجراء كل الصليات التى تزيد من قوة الطوائف التى منها :-

- ١- تغيير الملكات المسنة الضعيفة بملكات قوية بياضه فى أواخر الخريف أو فى الربيع المبكر .
- ٢- تدفئة الطوائف ، وتوفير الغذاء لها أثناء الشتاء .
- ٣- تنشيط الملكات على إنتاج البيض والطوائف على تربية الحضنة ويتم ذلك باستخدام طريقة التغذية البطيئة فى أواخر الشتاء وأوائل الربيع بتغذية الطوائف بمعدل ١٠٠-١٥٠ جم سكر ( سكر أبيض) يذاب فى نفس حجمه بالماء ، ويستعمل البديل ( بديل حبوب اللقاح ) بمعدل ١٠٠ جم (عجينة) تضاف إلى الطوائف كل ١٠ أيام ، وبهذه الطريقة تشعر الملكة أن الخير والرحيق قادم فتتنشط وتضع البيض الذى منه الطائفة أجيال الشغالات تكون جاهزة لجمع أكبر محصول من العسل ( وتجرى هذه العملية فى منتصف فبراير فى المناطق التى تتوفر بها بسلتين الموالح . ومنتصف مارس فى مناطق البرسيم والقطن ) أى أن التنشيط يتم قبل موسم التزهير بمدة ١,٥ شهر على الأقل .

- ٤- إضافة الأقراص الفارغة والعاسلات فى الوقت المناسب حتى لا تضطر الطوائف إلى بناء الزوائد الشمعية .
- ٥- التنظيف على الطوائف أثناء الصيف ورش أرضية المنحل وإضافة صناديق التهوية .
- ٦- توجيه الطوائف الضعيفة إلى مصادر الرحيق بنقل أقراص إليها من القوية .
- ٧- تقوية الطوائف بنقل أقراص حضنة من القوية إلى الضعيفة ، ومقاومة التطريد والأفات .
- ٨- الاحتفاظ ببعض الملكات الملقحة فى نويات لإدخالها على الطوائف التى تفقدنا .

## أنواع العسل (تصنيف العسل)

أ - بالنسبة للمحاصيل الرئيسية التى يجمع منها الرحيق أثناء فترة النشاط :

١- عسل الموالح : ( ويطلق عليه عسل الزهور - أو القطفة الأولى ) .

وينتج من النشاط المبكر على أزهار الموالح فى مناطق زراعتها مثل القليوبية .

٢- عسل البرسيم : (ويسمى عسل النواره - أو القطفة الثانية) .

وينتج من نشاط النحل على ازهار البرسيم فى شهر مايو .

٣- عسل القطن : ويعرف بالقطعة الثالثة .

وينتج من النشاط على محصول القطن وخاصة فى مناطق زراعته .

٤- عسل الفول : ويكثر فى مناطق الصعيد لوفرة مساحة الفول هناك .

وهناك أنواع كثيرة من العسل مثل العسل البلدى " المنتج من الخلايا البلدية " بعكس

العسل الإفرنجى وهو المنتج من الخلايا الخشبية .

ب - تبعا لطريقة الأعداد والتسويق :

١- عسل سائل مفروز .

٢- عسل محبب .

٣- عسل قشدى .

٤- عسل الأقراص (الشهد) .

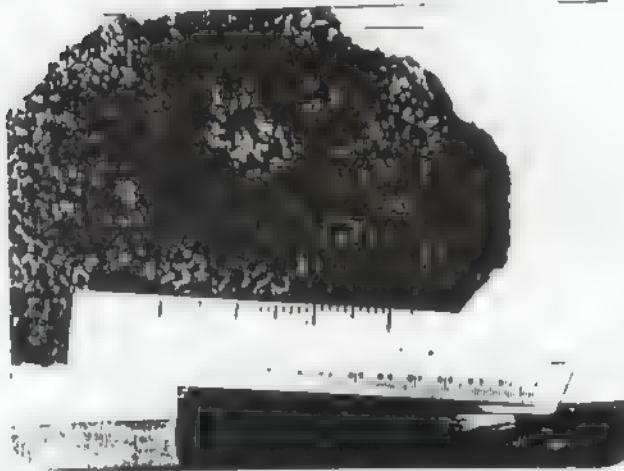
### ثالثا فرز العسل

فى نهاية كل موسم نشاط يقوم النحال برفع أقراص العسل المملوءة والمختومة ونقلها إلى حجرة الفرز بدون نحل طبعاً ويتم إزالة الأغشية الشمعية من على العيون المملوءة بالعسل بسكينة القشط فوق منضدة الكشط ، توضع أقراص العسل بعد ذلك فى " فراز العسل " الذى يدار يدوياً أو كهربائياً ويعمل بنظرية الطرد المركزى حتى يسيل العسل ويخرج من القرص . وفى حالة الخلايا البلدية يتم تقطيع الأقراص أو ترص كما هى فى علب مبسترة وتسوق . وبعد انتهاء الفرز ينقل العسل إلى أوعيه كبيرة تترك لمدة أسبوعان على الأقل للإيضاج فوقها مصفاة لتصفية العسل أثناء صبه.

#### رابعاً · الإنضاج والتعبئة والتسويق

ينقل العسل المفروز إلى أوعية كبيرة " المنضج " فوقه مصفاة لتصفية العسل من النحل ومن القطع الشمعية ، ويترك العسل بهذه المناضج لمدة ٢ - ٤ أسابيع حتى تصعد كل الشوائب على السطح ، وقبل التعبئة بيومان تكشط هذه الشوائب ويتم التعبئة من حنفية المنضج السفلى في عبوات يجب أن تكون نظيفة ويفضل العبوات الزجاجية لأن الصاج ثبت أنه يمكن أن يتفاعل مع المكونات الموجودة بالعسل وينتج عن ذلك مواد تسبب التسمم إذا زادت كميتها .

ويجب أن يكون العسل المعبأ خالي من الشوائب لأنها تسرع من تحببه ، كما يجب أن يراعى عدم تكون فقاعات هوائية بالعسل أثناء التعبئة حتى لا تسرع من تحبب العسل . تطلق العبوات جيداً وتلصق عليه البيانات الخاصة بالنوع والموسم وتاريخ الإنتاج ، وترسل إلى مراكز التسويق والاستهلاك .



جزء من قرص عسل مستخرج من خلية بلدية ( تصوير د . خطاب ١٩٨٧ )

ويعتبر إنتاج الخلايا البلدية حالياً من أنقى أنواع العسل

# تركيب عسل النحل ومواصفاته

## HONEY COMPOSITION AND PROPERTIES

عسل النحل يتكون من محلول مائى عالى التركيز من نوعان من السكريات هما ( الجلوكوز dextrose ، الفركتوز Levulose ) مع كميات صغيرة من حوالى ٢٢ نوعاً من السكريات الأخرى ، كما يحتوى العسل على عديد من المواد الأخرى العديدة بكميات صغيرة حيث تمثل السكريات المركب الرئيسى فى عسل النحل

The sugars are by far the major components

الصفات الطبيعية والفيزيكية للعسل تعود بصفة عامة إلى محتوى عسل النحل من السكريات ، ولكن محتوى العسل من بعض المواد الصغيرة مثل مواد مكسبات الطعم والرائحة Flavoring ، والصبغات ، والأحماض ، والمعادن فإنها ذات تأثير كبير فى التفريق بين أنواع وأصناف العسل Honey types .

وعسل النحل هو الذى يصنع وينتج فى خلايا النحل Found in the hive وذلك من الرحيق الذى تجمعته شغالات النحل السارح ( نحل الحقل ) وتعود به إلى خلاياها ليتم إنضاجه Ripened إلى عسل ذو كثافة عالية وغذاء عالى الطاقة

. High-density and high-energy food

وتعرف هيئة الأغذية والأدوية الأمريكية U.S. Food and Drug عسل النحل : بأنه الرحيق أو المواد السكرية التى تفرز من النباتات وتجمع ، وتصنع ، وتخزن فى أكراس الشمع بواسطة نحل العسل :

Honey as " The nectar and saccharine exudation of plants, gathered, modified, and stored in the comb by honeybees ( Apis mellifera and Apis dorsata ).

وأن العسل يحتوى على ماء water لا تزيد عن ٢٥ % من تركيبه وطى رماد فى حدود ٠,٢٥ % ، ولا تزيد نسبة السكروز عن ٨ % ، وهذا التعريف الأمريكى كان منذ عام (١٩٠٨) .

ولون العسل Colours of honey يتدرج من اللون الفاتح إلى المصفر إلى العنبرى والأحمر الغامق إلى المسود القائم ، وهذا راجع إلى المصدر النباتى ، كما أن تسخين العسل يزيد من عتامته darkening action of heat .

٢٤١ وطعم ورائحة العسل تختلف بدرجة كبيرة عن اللون ، وتحدد صفات العسل ونوعيته تبعاً لنوعية الطعم والرائحة \* Honey Flavor \* وهذا خاصية يمكن لبعض الأشخاص تمييز العسل بها نتيجة لتواجد الزيوت العطرية ولطعم العسل Aroma and Flavor .

٢٤٢ احتواء العسل في مادته الجافة على أكبر كمية من السكريات the sugars ، وهذا بالتالي يؤثر على صفاته الطبيعية والفيزيائية Physical properties من حيث لزوجة العسل high viscosity والتي تعرف بكثافة وثقل القوام stickiness ، وارتفاع الكثافة high density ، وتحبيب وتبلور العسل granulation tendencies كما يعطى العسل خاصية امتصاص الرطوبة من الجو المحيط moisture absorbed كما أن ارتفاع السكريات يحمي العسل من التخمر immunity from spoilage ، وكان أول تحليل شامل للعسل تم على مستوى العالم في الولايات المتحدة الأمريكية في سنة ١٩٦٢ صدر عن وزارة الزراعة الأمريكية تحت عنوان : تركيب الأعسال الأمريكية :

### Composition of American Honeys

by

Jonathon W. White, Jr., Mary L. Riethof  
and Mary H. Subers; I. Kushnir

Technical Bulletin No. 1216

Washington, D.C.

Issued April, 1962

ويقع هذا الكتاب الشامل في ١٢٤ صفحة .

## محتوى عسل النحل من الماء Water Content

إن مصدر الماء الموجود في عسل النحل المخزن في أكراس الشمع بالخلايا يأتي من الرحيق بعد عملية الإنضاج ripening وتتأثر نسبة الماء في العسل تبعاً لمحتوى الرحيق من الماء ومحتوى الهواء المحيط بالجو في البيئة التي ينشط بها نحل العسل ، وبعد فرز العسل فإن نسبة الرطوبة تختلف ، كما تؤثر ظروف تخزين العسل على نسبة الماء ( الرطوبة ) به ، ونسبة الماء في العسل تؤثر على صفاته Characteristics of honey من حيث : تخزينه ، قابليته للتحبيب والتبلور ، تخمر العسل ، قوام العسل .

والمستهلك يعتمد في شرائه للعسل على محتواه من الماء ، وتختلف نسبة الماء في العسل من ١٣ % إلى ٢٥ % تبعاً لمقياس الجودة في الأعسال الأمريكية . وتحدد جودة العسل تبعاً لنسبة الرطوبة وفي الأعسال الأمريكية يجب أن لا تزيد نسبة الرطوبة عن ٢٠ % ، وإذا احتوى العسل على نسبة ماء تزيد عن ١٧ % فإن قابليته للتخمر والتحبب تكون عالية ولذلك



يلزم إجراء عمليات البسترة للعمل قبل التعبئة Pasteurized حيث يسخن بدرجة كافية لقتل الخمائر . Kill such organisms

ومن خلال ٤٩٠ عينة عسل حلت في كتاب الأعسال الأمريكية ؛ وجد أن متوسط نسبة الماء بها ١٧,٢ % .

وفي مصر ترتفع نسبة الماء في عسل الموالح إلى ٢٢ % بينما في عسل النواردة ( البرسيم ) ١٩,٥ - ٢٠ % ، وفي عسل القطن ٢١ % . مما يوضح أن مصدر الرحيق له تأثير على نسبة الرطوبة بالعسل .

وفي الأجزاء التالية سوف يتم توضيح التركيب الكيميائي والصفات الطبيعية والفيزيكية لعسل النحل بشئ من التفصيل :-

( قد يحدث تخمر للعسل في عيون القرص اذا انتهت الظروف المحيطة لذلك )

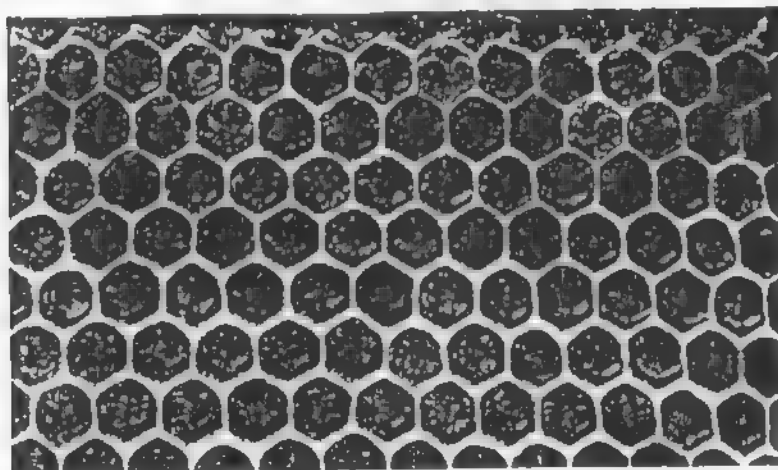


FIGURE Honey may ferment in the comb before capping if conditions are favorable to spoilage.

### نسبة الماء\* بالعمل وعلاقتها بالتخمير

#### FERMENTATION LIABILITY OF HONEY\*

نسبة الماء* Moisture content	القابلية للتخمير Liability to ferment
Less than 17.1%	Safe, regardless of yeast count
17.1 - 18.0%	Safe if yeast count is <1000/g
18.1 - 19.0%	Safe if yeast count is <10/g
19.1 - 20.0%	Safe if yeast count is <1/g
Above 20.0%	Always in danger

\* Based on 319 honey samples. Lochhead (1933).

# التركيب الكيميائي لعسل النحل

## COMPOSITION OF BEE HONEY

### مقدمة : INTRODUCTION

منذ أن خلق الإنسان على ظهر الأرض وهو يبحث عن المادة الحلوة السكرية التي يجمعها نحل العسل أثناء تجواله بين المحاصيل ليلقحها ويزيد من محصولها ثم يخزن الرحيق الذي يجمعه في خلاياه كنتيجة لهذا العمل ثم يأتي الإنسان ليجمع هذا العسل الذي خزنته النحل ليؤمن به حياته ولينفذ وحي الله إليه .

ومنذ قديم الزمان وقد وجد العسل في خلايا النحل أي كان نوعها وموقعها يجمع بواسطة شغالات نحل العسل من رحيق الأزهار ومن مصادر رحيقية أخرى نباتية والمحلول السكري الطبيعي الذي تجمعه شغالات نحل العسل يعرف باسم الرحيق NECTAR ويتحول هذا الرحيق إلى محلول على الكثافة ويزداد تركيزه ، وتزداد حلاوته نتيجة لفعل الأنزيمات عليه في معدته الشغالة ( معدة العسل ) ليصبح بعد إنضاجه في الخلية غذاء على القيمة الحرارية ؛ كما أنه مضاد للبكتريا وعالى الضغط الأسموزي ، وله قابلية عالية لامتصاص الرطوبة إذا ترك مكشوفاً مما يعرضه للتخمر بعد زيادة تركيز الخمائر به.

### التركيب الكيميائي القياسي للعسل : CHEMICAL COMPOSITION

إن التركيب الكيميائي للعسل يعتمد على عاملان رئيسيان ، أولهما هو مصدر الرحيق الذي يجمع على نوع النباتات المزهرة ، والثاني هو المناخ المنتشر أثناء جمع وتخزين الرحيق . كما يختلف التركيب الكيميائي تبعاً لطريقة التحليل واختلاف النسب للمركبات تبعاً لمصدر الرحيق إذا كان من الموالح أو من البرسيم أو القطن أو غيره كعسل الندوة الصلبية .

ويوضح الجدول التالي رقم ( ١ ) متوسط التركيب الكيميائي لحوالى ٤٩٠ عينة في الولايات المتحدة الأمريكية ، ومن هذا الجدول يتضح أن نسبة الفركتوز في العسل تراوحت بين ٢٧,٢ % - ٤٤,٣ % وأن ٩٥ % من العينات كانت نسبة الفركتوز تتراوح بين ٣٤ % إلى ٤٢,٤ % . كما يلاحظ في كل العينات والتحليلات انخفاض نسبة الجلوكوز عن الفركتوز في العسل . كما أن الرطوبة تتراوح بين ١٥ % إلى ٢١ % ، والسكر تركيزه في العسل تقريباً حوالى ١ - ٣ % والرماد تتراوح بين ٠,٠٩ % إلى ٠,٢٣ % ، وتختلف هذه النسب تبعاً لطريقة تحليل العسل ونوع الرحيق والمصدر النباتي المحمّل منه الرحيق ، وكذلك اختلاف منطقة ومناخ المنطقة أيضاً له تأثير على تركيب العسل.

## جدول يبين متوسط التحليلات القياسية للعسل

عن هوبت وآخرون ١٩٦٢ ، عن إيفاكيرين ١٩٧٥

جدول ( ١ ) : التركيب الكيميائي لعسل النحل في الولايات المتحدة الأمريكية

Average composition of USA honey and ranged values White et al. (1962)

المدى Range	الانحراف المعياري Standard deviation	متوسط عام Average	المكونات Component
٢٢,٩ - ١٢,٤	١,٥	% ١٧,٢	١- الماء ( الرطوبة ) MOISTURE
٤٤,٢ - ٢٧,٢	٢,١	% ٢٧,٢	٢- سكر الفركتوز LAVULOSE
٤٠,٧ - ٢٢,٠	٣,٠	% ٣١,٣	٣- سكر الجلوكوز DEXTROSE
٧,٦ - ٠,٢	٠,٩	% ١,٣	٤- السكروز ( سكر ثنائي ) SUCROSE
١٦,٠ - ٢,٧	٢,١	% ٧,٣	٥- المالتوز MALTOSE
٨,٥ - ٠,١	١,٠	% ١,٥	٦- السكريات العديدة HIGHER SUGESRS
٠,٩٢ - ٠,١٣	٠,١٦	% ٠,٤٣	٧- الأحماض الحرة (جلوكونيك) FREE ACID (as gluconic)
٠,٣٧ - ٠,٠	٠,٠٧	% ٠,١٤	٨- لاکتون ( جلوكونولاكتون ) LACTON (asgluconolctoe)
١,١٧ - ٠,١٧	٠,٢٠	% ٠,٥٧	٩- مجموع الأحماض (جلوكونيك) TOTAL ACID (as gloconic)
١,٠٢٨ - ٠,٠٢٠	٠,١٥	% ٠,١٦٩	١٠- الرماد ASH
٠,١٢٣ - ٠,٠٠	٠,٠٢٦	% ٠,٠٤١	١١- النيتروجين NITROGEN
٦,١٠ - ٣,٤٢	٣,٤٢	٣,٩١	١٢- رقم الـ PH
٦١,٢ - ٢,١	٩,٨	٢٠,٨	١٣- الدياستيز ( أنزيم ) DIASTASE VALUE

## ملخص عن الصفات الطبيعية والكيميائية للعسل السائل

### Summary of physical and chemical properties of Extracted ( Liquid ) Honey of Average composition

المكونات الرئيسية بعسل النحل Principle components		النسبة المئوية % percent	المكونات بالجرام Grams
1- water ( natural moisture )	الماء ( رطوبة فصل )	17.20	78.0
2- levulose ( d - fructose : fruit sugar )	سكر الفركتوز	38.19	173.2
3- dextrose ( d - glucose : grape sugar )	سكر الجلوكوز	31.28	141.9
4- sucrose	المكروز ( سكر القصب ، سكر ثنائي )	1.31	5.9
5- maltose and other reducing disaccharides	المالتوز ( سكر ثنائي )	7.31	33.2
6- higher sugars	السكريات العديدة	1.50	6.8
* Total sugars	مجموع السكريات بعسل النحل	79.59	361.0
7- acids	الأحماض العضوية	0.57	2.6
8- proteins	البروتينات	0.26	1.2
9- ash	الرماد ( المعادن )	0.17	0.8
* Subtotal		97.79	443.6
10- minor constituents	مكونات لفرس مثل حبوب الطلاع ، فليتينات	2.21	10.0
المجموع Total		100.00	453.6

Specific gravity = 1.4225

الكثافة النوعية

3785 ml ( 1 gal ) weights 5357 grams ( 11 lb. 13.2 oz. )

0.453 kg ( 1 lb. ) has volume of 3.189 ml ( 10.78 fl. oz. )

Caloric value .....

الطاقة الحرارية

0.453 kg ( 1 lb. ) = 1380 calories

100 grams = 303 calories .

Thermal characteristics .....

الصفات الحرارية

Specific heat 0.54 at 20°C ( 68°F )

Conductivity at 21°C  $12.7 \times 10^{-4}$  cal/ cm sec. C°Conductivity at 49°C  $13.6 \times 10^{-4}$  cal/ cm sec. C°

Sweetening power and sugar Equivalent ..... حلالة عسل النحل مقارنة بالسكر

1 volume of honey equivalent to about 1.67 volume of granulated sugar .

0.453 kg ( 1 lb. ) equivalent to about 430 grams ( 0.95 lb. ) sugar .

3785 ml ( 1 gal. ) contains approximately 4.25 kg ( 9  $\frac{3}{4}$  lb. ) total sugars .

Source: Adapted from white, Riethof, Subers and Kushnir ( 1962 ) " Composition of American Honey, " U.S Department of Agriculture Bulletin # 126 .

( عن وزارة الزراعة الأمريكية ١٩٦٢ )

جدول \* ( ١ ) تركيب ومكونات عسل الأزهار والندوة الصلبة ( العسل الأمريكي )  
 TABLE 1 – Average composition of floral and honeydew honey and range of values<sup>1</sup>

Characteristic or constituent صفات العسل ومكوناته		Floral honey عسل الأزهار		Honeydew honey عسل الندوة الصلبة	
		Average values متوسط القيمة	Range of values المدى	Average values متوسط القيمة	Range of values المدى
Color <sup>2</sup> لون العسل		Dark half of white	Light half of water white to dark.	Light half of amber.	Dark half of extra light amber to dark.
Granulating tendency <sup>3</sup> عسل محبب		Few clumps of crystals $\frac{1}{8}$ - to $\frac{1}{4}$ - inch layer	Liquid to complete hard granulation (%)	$\frac{1}{16}$ - to $\frac{1}{8}$ - inch layer of crystals (%)	Liquid to complete soft granulation (%)
Moisture	الماء Percent	17.2 %	13.4 - 22.9	16.3	12.2 - 18.2
Levulose	الفركتوز Do	38.19 %	27.25 - 44.26	31.80	2.91 - 38.12
Dextrose	الجلوكوز Do	31.28 %	22.03 - 40.75	26.08	19.23 - 31.86
Sucrose	السكرول Do	1.31 %	.25 - 7.57	.80	.44 - 1.14
Maltose	المالتوز Do	7.31 %	2.74 - 15.98	8.80	5.11 - 12.48
Higher sugars السكريات العديدة	Do	1.50 %	.13 - 8.49	4.70	1.28 - 11.50
Undetermined سكريات أخرى	Do	3.1 %	0 - 13.2	10.1	2.7 - 22.4
PH	رقم الصوضة	3.91 %	3.42 - 6.10	4.45	3.90 - 4.88
Free acidity <sup>4</sup> الصوضة المطلقة		22.03 %	6.75 - 47.19	49.07	30.29 - 66.02
Lactone <sup>4</sup> لاكتون		7.11 %	0 - 18.76	4.80	.36 - 14.09
Total acidity <sup>4</sup> الصوضة الكلية		29.12 %	8.68 - 59.49	54.88	34.62 - 76.49
Lactone + free acid ( لافان حرة )		.335 %	0 - .950	.127	.007 - .385
Ash	الرماد Percent	.169 %	.020 - 1.028	.736	.212 - 1.185
Nitrogen	النيتروجين Do	.014 %	0 - .133	.100	.047 - .223
Diastase <sup>5</sup> انزيم الدياستاز		20.8 %	2.1 - 61.2	31.9	6.7 - 48.4

<sup>1</sup> Based on 490 samples of floral honey and 14 samples of honeydew honey.

<sup>2</sup> Expressed in terms of U.S. Department of Agriculture color classes.

<sup>3</sup> Extent of granulation for heated sample after 6 months undistributed storage.

<sup>4</sup> Milliequivalents per kilogram.

<sup>5</sup> 270 samples for floral honey.

\* Beekeeping in United State of America ( 1981 )

## الكربوهيدرات فى العسل

يوضح الجدول رقم ( ١ ) أن أكبر جزء فى التركيب الكيماوى لعسل النحل هو السكريات المختلفة ( ممثلة للكربوهيدرات ) وتعود خواص العسل الطبيعية والفيزيائية المختلفة من خاصية التحبب والتبلور إلى خاصية الهجروسكوبية إلى وجود السكريات بالعسل ، وكذلك أهميته فى الحصول على الطاقة .

### السكريات الأحادية والثنائية .

أن السكر الأحادى المعروف باسم الفركتوز هو النوع الغالب والساكن فى جميع الأعسال على الإطلاق ، فيما عدا عدد قليل من أنواع العسل التى تحتوى على نسبة أعلى من الجلوكوز رحيقها يأتى من هذه الأنواع النباتية :-

Repe ( Brassica napus ); Dnadelion ( Taraxanum officinale ); blue curls ( Trichostema lanceolatum ) .

وهذان النوعان من السكريات الأحادية ( الجلوكوز - الفركتوز ) هما اللذان لهما السيادة بالعسل ، وتبلغ نسبتهما حوالى ٨٥ - ٩٥ % من مجموع المواد الكربوهيدراتية بالعسل ، وكل السكريات العديدة تعطى نتيجة تحليلها هذان النوعان من السكريات الأحادية وبخاصة الجلوكوز وقليل من الفركتوز ؛ وحديثاً وجد فى كندا والولايات المتحدة واليابان على الأقل ١١ نوع من السكريات الثنائية موجود بالعسل بالإضافة إلى السكروز ، ومعظم هذه السكريات غالباً من الأنواع النادرة ومصدرها أنواع الرحيق الذى تجمعها الشغالات ، ويمكن تقديرها باستخدام الفصل الكروماتوجرافى فى وجود الأشعة تحت حمراء للسكريات الحرة وأحماضها ، والسكريات التى أمكن تعريفها بالعسل من النوع الثنائى هي :

Maltose, isomaltose, nigerose, turanose, maltulose and acetate identified were maltose, isomaltose, kojibiose, leucrose and neotrehalose; gentiobiose, laminaribose .

### السكريات الثلاثية والعديدة .

أمكن تحديد وتقدير ١١ نوع من السكريات العديدة فى العسل ، ومن هذه السكريات التى عرفت منذ عام ( ١٩٥٥ ) :

Melezitosem, eriose, kestose, raffinose, and dextrantriose, the methods were used, paper chromatographic behavior and colour reactions for identification.

والكربوهيدرات التي سجلت بواسطة العالمان Siddiqui and Furgala

are : 1- Kestose, melezitose,  $6^G$  -  $\alpha$ - glucosylsucrose, panose, isomaltotriose, eriose,  $3\alpha$  - isomaltosylglucose, isopanose, maltotriose, isomaltetraose, isomaltopentaose and two not identified. One of the latter was later characterized as o- $\alpha$  - D-glycopyranosyl-(1 4)-o-(  $\alpha$  - glucopyranosyl-( 1 , 2 ) -D- glucose ) and given the trivial name centose ( Siddiqui & Furgala 1986 Form Eva Crane 1975 ); it was estimated to constitute 0.0018 % of the honey sample .

كما حدد العالمان ( سيديكو وفرجالا ) أن أصل السكريات العديدة في عسل النحل يعود إلى مصدرها من الرحيق ويؤكد ذلك الأنزيمات التي توجد بنحل العسل وغيره من الحشرات . كما قام العديد من الباحثين في الماضي بتقدير السكريات العديدة على صورة (دكسترين Dextrine ) حيث يرسب بالكحول . كما قام بعض الباحثين بتقدير الدكسترين باستعمال التخمر بواسطة خميرة بيكر (Baker's Yeast) وتظهر أهمية تقدير الدكسترين في حالة عسل النعرة العسلية من المن HONEYDEW لتقدير السكريات الثلاثية . وقد وجد أن تركيب الدكسترين في العسل يختلف تبعاً لنوع النشا الذي يعطى الدكسترين وبالتالي كمية الفركتوز في هذا الدكسترين . وتظهر سلسلة عديدة من الجلوكوز . وقد وجد أن كمية السكريات العديدة في العسل لا تزيد عن ٠.٠٠٢ %.

### التغير في تركيب الكربوهيدرات مع الزمن

في التحليلات الحديثة للسكريات الثنائية المختزلة فإنها تقدر معا على صورة " مالتوز " على أساس أنه أهم هذه السكريات ، وقد وجد أن التغير في تركيب السكريات يحدث بعد نضج العسل نتيجة لعدة عوامل أهمها تركيز الأنزيمات المحللة في المحاليل الحامضية في العسل ، واستخدمت طرق التحليل التقليدية والتحليل الكروماتوجرافي لتقدير التحول في تركيز السكريات في العسل لسم بوضوح فروق . أما التحاليل الحديثة مع استخدام نظام التحليل الإحصائي لنتائج المتحصل عليها أوضح أنه نتيجة لتخزين العسل لمدة عامان في درجة حرارة الغرفة ( العادية ) تؤدي إلى زيادة في سكر المالتوز ٦٠ % وذلك في حالة استبعاد الدكسترين والفركتوز . كما وجد أن الجلوكوز والفركتوز ينخفض تركيزها إلى ٨٠ % إذا ما قورنت ببداية تركيزها في العسل . ويتوقف تركيز المالتوز في العسل تبعاً لموقع لموقع المنحل ونظام العمل به ودرجة حرارة التخزين ، ونسبة الرطوبة بالعسل كما أثبت بعض الباحثين أن تركيز الجلوكوز يبدأ بعد ٨ أشهر من التخزين وقد يعود ذلك إلى اختلال بين نسبة السكريات العديدة والسكريات الأحادية كما أوضح Kalimi & Sohnei ارتفاع نسبة السكريات العديدة وانخفاض السكريات الأحادية عند التخزين لمدة ٦-١٢ شهراً على درجة حرارة ٢٨-٣٠ م (٨٣-٨٦ ف) .



إن الارتفاع في تركيز السكريات العديدة في العسل قد ترجع إلى عاملان الأول هو النشاط الأنزيمي وثانيا حموضة العسل . وعلى الرغم من تحلل ، السكريات العديدة في العسل بواسطة إنزيم الانفرتيز فإن انخفاض الرطوبة في العسل تساعد على تجمع الجزيئات وتكوين سكريات عديدة بنسبة عالية عن المعدل الطبيعي ، ففي حالة قلة الرطوبة مع وجود الجلوكوز والفركتوز والحموضة العالية فإن بعض من السكريات العديدة والكربوهيدرات تتكون . ومع طول مدة التخزين للعسل . والتي وصلت في إحدى التجارب إلى ٣٢ سنة تخزين.

### Effect Of Complexity On Analysis For Sugars

#### **تأثير التركيب الكيماوي على تحليل السكريات .**

أن التحليل الكيماوي لتحديد كميات السكريات و أنواعها ليس بالسهولة حتى عند تقدير كل من الجلوكوز و الفركتوز ، إن وجود كميات قليلة من السكريات الأخرى بالعسل إذا لم توجد طريقة للتخلص منها تؤدي أثناء التحليل الكيماوي إلى أخطاء في التقدير الكمي للسكريات و أنواعها ، كما إن استعمال طرق تحليل دقيقة متخصصة له أثر كبير في مقدار الخطأ . ، و الدليل على ذلك هو اختلاف تركيز كل من الجلوكوز و الفركتوز إذا ما قورنت طرق التحليل المختلفة حيث سجل كل من Schmidt-hebbei, 1963 Masson and Eva Crane, 1975 أن متوسط سكر الجلوكوز ٣٢,٧% (تركيز مناسب) ، و الفركتوز ٤٤,١% ، وذلك في ١٠ عينات من العسل ومن الواضح أن تركيز الفركتوز أعلى من المقدر في الجدول (١) للعسل الأمريكي حيث يقدر الجلوكوز بطريقة أكسدة الجلوكوز ثم بالطرح نحصل على الفركتوز . وقد يرجع ارتفاع الفركتوز إلى تأثير وجود السكريات الثنائية المختزلة بالعسل والتي لم تقدر قبل تقدير الفركتوز . وهذه قد تعطي نسبة تصل إلى ٥-٧% ولذلك تتراوح نسبة الفركتوز بين ٣٧-٣٩% ( في الحدود المتعارف عليها ) . كما إن وجود سكر الألدوز بالعسل يؤدي إلى ارتفاع نسبة الجلوكوز بالعسل وأيضا انخفاض نسبة الفركتوز ، وقد وجدت هذه الملاحظة من نتيجة تحليل ١٠ عينات من العسل في اليابان : Watanabe -motomura & Aso 1961 حيث كان متوسط الجلوكوز ٣٦,٩٥% ، والفركتوز ٣٦,٠٨% .

ولذلك فإن تحليل العسل في أي موقع يجب أن يوضع في الاعتبار المقارنة بالتحليل القياسي لنسبة الجلوكوز و الفركتوز في كل من الولايات المتحدة وكندا واليابان وتوضع ككـنـتـرول للتحليل الكيماوي للعسل : (Chandler-1974.Cited from Eva Crane -1975) .

## حموضة العسل THE ACIDS OF HONEY

أن حموضة العسل هي التي تعطى طعم العسل المميز للصنف حيث يعود ألونها المذاق والنكهة في معظم الأحيان، كما أن حموضة العسل لها دخل كبير في مقاومة العسل لفعل الميكروبات ، ومنذ زمن بعيد كان يعتقد أن النحل لكي ينضج الرحيق إلى عسل فإنه يضيف إليه " حمض الفورميك" Formic acid maybe add to nectar وبذلك نجد أن نحل العسل يرفع الحموضة بالعسل ليساعد على إنضاجه .

والحموضة في العسل تقدر إما بنوع الحامض الموجود بالعسل أو بكمية الحموضة التي يمكن تقديرها ، أو عن طريق تقدير الأحماض والمواد الأخرى التي تكون حموضة العسل مثل المعادن الموجودة بالعسل عن طريق تقدير تركيزها على صورة " أيون الهيدروجين " الذي يوجد في جميع الأحماض بصفة عامة .

### تعريف وتصنيف مصادر حموضة العسل . IDENTIFY OF THE ACIDS

أن الطرق الحديثة للتحليل الكيماوي بينت أنواع الأحماض المختلفة التي توجد بالعسل ، وكان في الماضي يعتقد أن "حمض الفورميك" هو الذي يوجد فقط بالعسل ( Konig - Cited by Browne- 1908-Cited from ) Eva Crane -1975 ولكن التحاليل الدقيقة أضافت الكثير من الأحماض التي وجدت بالعسل وهي ومكتشفوها كما يلي كما أوضحت ذلك :Eva Crane-1975

Acetic	الخليك	(Stinson et al . - 1960)
Butyric	بيوتريك	(Stinson et al . - 1960)
Citric	ستريك	(Nelson & Mottern- 1931 ; Goddschmidt & Bburkert- 1955 - Stinson et al . - 1960)
Formic	فورميك	(Vogel - 1882 - cited by Farnsteiner - 1908)
Gluconic	جلوتاميك	(Stinson et al . - 1960)
Lactic	لاكتيك	(Stinson - et al . - 1960)
Maleic	ماليك	(Goldschmidt & Burkert- 1955)
Malic	مالك	(Hilger - 1904 ; Nelson & Motten - 1931; Goldschmidt & Bburkert - 1955, )
Oxalic	أوكساليك	(Von Philipsborn -1952)
Pyroglutamic	بيروجلوتاميك	(Stinson et al., 1960)
Succinic	حمض المكسينيك	( Nelson & Mottern -1931- Stinson et al -1960)

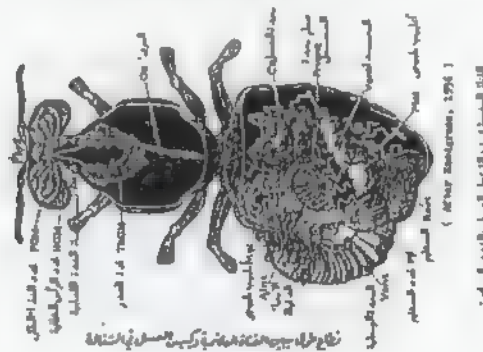
والأحماض التالية ربما توجد بالعسل وقد سجل وجودها في أكثر من تحليل في أماكن مختلفة وهي :-

Glucolic	جلوكونيك	(Maeda et al .1962)	
$\alpha$ - Ketoglutaric		(Maeda et al .1962)	ألفا - كيتوجلوتاريك . .
Pyruvic	حمض البيروفيك	(Maeda et al .1962)	
Tartaric	حمض الترتريك	(Heiduschka & Kaufmann .1913.)	Vavtuch .1952.
2- Or 3-Phosphoglyceric acid		(Subers et al .1966)	٣،٢ فوسفوجلوسمريك
$\alpha$ - Or B- glycerophosphate		(Subers et al .1966)	ألفا وبيتا جلسروفوسفات
Glucose - 6 - phosphate		( Subers et al ., 1966 )	جلوكوز - ٦ - فوسفات

والأحماض السابقة توجد بنسب مختلفة تبعا لنوع العسل ومناطق إنتاجه ومن المعروف حاليا أن أكثر الأحماض وجودا بالعسل ولها السيادة على بقية أنواع الأحماض الأخرى هو حمض الجلوكونيك Gluconic acid وهذا الحامض ينتج نتيجة لفعل بعض الإنزيمات على الجلوكوز ( إنزيم معين غير معروف) وبإستثناء الأحماض الأمينية وحمض الجلوكونيك فإن مصدر الأحماض الأخرى بالعسل غير معروف .وعديد من الأحماض بالعسل تعمل بالعسل كوسيط في تفاعلات الطاقة كريب سكيل أو ما تعرف بدورة كريب Krebs Cycle Of biological Ox في الأكسدة البيولوجية للسكريات ،وبالطبع فإن هذه الأحماض موجودة طبعاً في الرحيق ومهمة جدا للكشف عن غش العسل.

وتقدر الحموضة في العسل على صورة حمض الجلوكونيك بالمعادلة باستعمال قلوى مناسب .وتختلف تبعا لنوع المحصول المجموع منه الرحيق وطريقة التقدير في المعمل . كما أن الأيونات الغير عضوية مثل الفوسفات ،والكلوريد ، والكبريتات فإن لها اعتبار عند تقدير حموضة العسل .

قطاع طولى لى شحالة نحل العسل لبيان الجهاز الهضمى



بسم الله الرحمن الرحيم

« يخرج من بطوننا شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس إن فو ذلك آية لآلهم يتفكرون »

هذا الشراب : هو العسل من معدة العسل والغذاء الملكى من غدد الرأس .

## النشاط الحامضي للعسل *ACTIV ACIDITY*

كل السكريات الثابتة في محاليلها تحتوي على بروتونات أو أيونات الهيدروجين Protons or hydrogen ions وتكون أكثر حموضة " Sourness " واليه تنسب الحموضة ، وقياس وتقدير تركيز أيون الهيدروجين يعطى معلومات كافية عن قوة الحمض ويسمح بالمقارنة بين المواد المختلفة ، وتقدر الحموضة بقياس اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدروجين والمعروف باسم PH SCALE ففي حالة :

IN Which :PH 1, (0.1-molar hydrogen ion concentration)while : PH 7, represents neutrality.

وعلى أساس هذا القياس فإن حموضة العسل تقع بين ( PH 3.2-4.5 ) بمتوسط ( PH 3.9 ) وتتأثر هذه الدرجة بكمية الأحماض الموجودة بعسل النحل ولكن أيضا في الغالب المحتوى المعدني لعسل النحل ( كالسيوم ، صوديوم ، سيوتاسيوم ) وغيرهم من أملاح الرماد Ash constituents بمعنى أن العسل الغنى في المعادن يرتفع رقم الحموضة به :

( Chudakov, 1964 c.f.Eva Crane, 1975)

Honeys rich in ash generally show high PH values.

### المعادن في عسل النحل *MINERALS*

تشير معظم المراجع إلى مجموع المعادن أو الرماد الموجود بعسل النحل وحديثا بعد اختراع جهاز تحليل العناصر الصغرى أمكن تقدير وتصنيف المعادن بعسل النحل ويشير الجدول ( رقم ١ ) أن عسل النحل الأمريكى يحتوى على معادن تبلغ فى المتوسط ٠.١٧% بمدى بين ٠.٠٢-١.٠٣% ويعتبر هذا مقياس لبقية الاعمال الأخرى ، والمعادن الموجودة بالعسل والتي أمكن تقديرها كميها هي :

Potassium (K) , Sodium (Na) , calcium (Ca), calcium as lime (CaO) ,magnesium (Mg) , Iron(Fe) , copper(Cu) , managene (Mn) Chlorine (Cl) , Phosphorus (P) , Sulphur (S) , silica (SiO<sub>2</sub>) and silica crude .

### كما وجدت العناصر النادرة التالية في عسل النحل : Trace elements in Honey

Chromium , lithium , Nickel , lead , Tin , Zinc, Osmium, Beryllium , Vanadium, Gallium , Bismuth , Gold , Germanium , and Strontium.

جدول \* ( ) محتويات العسل من المعادن والعناصر الصغرى  
Mineral elements of honey

Mineral element المحتوى من المعادن	Honey colour لون العسل	No. samples عدد العينات	As percentage of ash النسبة المئوية فى الرماد		As Parts per million of honey جزء فى المليون بالعسل	
			Range المدى	Average المتوسط	Range المدى	Average المتوسط
Potassium (K) البوتاسيوم	Light	13	23.0-70.8	35.30	100-588	205
	dark	18	2.0-61.6	33.00	115-4733	1676
Sodium (Na) الصوديوم	light	13	0.96-9.26	3.59	6-35	18
	dark	18	0.20-11.20	4.68	9-400	76
Calcium (Ca) الكالسيوم	light	14	3.54-13.00	8.77	23-68	49
	dark	21	0.46-7.30	3.57	5-266	51
Calcium as lime أكسيد الكالسيوم	light	14	4.95-18.19	12.27	32-95	69
	dark	21	0.64-10.21	5.00	7-372	71
Magnesium (Mg) المغنسيوم	light	14	1.00-9.24	3.42	11-56	19
	dark	21	0.66-11.47	2.77	7-126	35
Iron (Fe) الحديد	light	10	-	-	1.20-4.80	2.40
	dark	6	-	-	0.70-33.50	9.40
Copper (Cu) النحاس	light	10	-	-	0.14-0.70	0.29
	dark	6	-	-	0.35-1.04	0.56
Manganese (Mn) المنجنيز	light	10	-	-	0.17-0.44	0.30
	dark	10	-	-	0.46-9.53	4.09
Chlorine (Cl) الكلورين	light	10	4.52-13.21	10.20	23-75	52
	dark	13	2.26-14.46	9.67	48-201	113
Phosphorus (P) الفوسفور	light	14	1.03-9.55	6.37	23-50	35
	dark	21	0.84-6.67	3.67	27-58	47
Sulphur (S) الكبريت	light	10	5.77-16.24	11.49	36-108	58
	dark	13	2.67-14.36	7.98	56-126	100
Silica (SiO <sub>2</sub> ) السليكا	light	10	0.58-2.23	1.60	7-12	9
	dark	10	0.17-1.79	1.00	5-28	14
Silica, crude متبقرات وسليكا	light	14	1.60-7.70	3.86	14-36	22
	dark	21	1.03-5.82	2.87	13-72	36

\* Schuette et al. ( 1932, 1937 , 1938 , 1939 )

\* After, Eva Crane ( 1975 ): Honey A comprehensive Survey, Heinemann-London ( IBRA )

## البروتين والأحماض الأمينية

### PROTEIN AND AMILON ACIDS

يحتوى عسل النحل على كمية قليلة من البروتين كصفة مميزة للعسل الطبيعي وتستخدم هذه الخاصية للكشف عن غش العسل كطريقة فى الأعمال التجارية ويستخدم الفوسفوتنجستيك لترسيب البروتين لتقديره فى العسل كطريقة حديثة للتقدير الكمية ، أو يستخدم الكحول لنفس الغرض ، كما كان يستخدم اختبار مضاد السيروم للنحل فى بداية هذا القرن كنوع من اختبارات تقدير البروتين لمعرفة غش العسل ADULTERATION كما استخدم اختبار " الزنزوبروتوك " لتقدير البروتين المترسب على صورة الألبومين ، جلوبيولين ، وبروتيوز ، وأيضاً بيتون ، كما أن الكحول يرسب كل من الألبومين ، الهستون ، الألبوموز ، الألبومينويدز كمعلق كحولى . وقد وجد أن الترشيح الدقيق Ultrafiltered يعطى نصف المحتوى البروتينى فى العسل ، كما أن استخدام طريقة التحليل Starch - gel electrophor تعطى نوعان من جزئى البروتين ذات وزن جزئى ١٤٦٠٠٠-٧٣٠٠٠ وجزئى لسكر عديد وزنه الجزئى ٩٠٠٠ .

ولمقارنة الأسعال الصناعية والأسعال الطبيعية يستخدم تقدير الأحماض الأمينية بتقدير مجموعة الأمين بالتفاعل بالمعايرة مع الفورمالدهيد فى محلول متعادل حيث يسمح بتقدير مجاميع الميثايل فى الحامض الأمينى ويعرف باختبار Tillmans and kiesgen , 1927 , guttridge , 1929, with a value of 0.3-1.1(ml 0.1 N Na Oh per 20 g honey

وفى عام ١٩٢٣ اقترح كل من lethrop & Gertler, 1933 طريقة بسيطة لتقدير الأحماض الأمينية فى العسل ووجد أن النيتروجين الأمينى يتراوح ما بين ٠.٠٠٢٤-٠.٠٠٦٦% لحوالى ١٠ عينات من نمبه البروتين المترسب فى العسل .

ووجد Chistov & silitskaya, 1952 أن النيتروجين فى العسل يعود إلى الأمينات ، والبروتينات ، والأميدات ، والأحماض الأميدية وإلى كمية قليلة من الأحماض الأمينية .

Found the nitrogen in honey to be distributed among amines , proteins , amides , amido acids , and small amounts of amino acids.

وأخيراً تقدم طرق الكشف عن الأحماض الأمينية باستخدام Paper-Chromato- graphy وقد وجد أن عدد الأحماض الأمينية فى العسل ١٧ حمض أمينى فى ١٥ عينة من العسل وفيما يلى بيان بالأحماض الأمينية بالعسل :

Lysine, Histidine, Arginine, Aspartic acid, Threonine, Serine, Glutamic acid, Proline, Glycine, Alanine, Gystine, Valine and methionine , Isoleucine, Leucine, Tyrosine, Phenylalanine and Tryptophan .

جدول \* ( ) الأحماض الأمينية في عسل النحل ( مقدرة على أساس مهم لكل 100 جم عسل )  
Free amino acids in honey ( mg per 100g honey )

الأحماض الأمينية المسجلة لكل باحث في سنوات مختلفة														
	Komarrine (1960)		Maeda et al. (1962)			Nizusawa & Matsumuro (1968)					Michelotti & Margheri (1969)		Bilno (1971)	
Honey type صنف العسل	1	2	3a	4	5	6	3b	7	8		9	10	11	12
الأحماض الأمينية														
Lysine ليسين	0.6	0.4	38.2	8.1	36.7	2.50	2.71	1.85	1.91	1.31	2.07	1.46-2.8		
Histidine هستين			6.7	2.6	10.7	0.94	0.92	0.61	0.93	0.63	0.75	0.56-1.2		
Arginine أرجينين	0.6	0.0	5.4	5.1	5.8	0.63	0.42	0.33	0.56	+	0.46	0.35-0.53		
حمض الأسبارتيك Aspartic acid	0.4	0.5	12.3	7.9	17.0	1.81	0.90	0.84	0.86	3.97	0.17	0.06-0.53		
Threonine ثريونين	0.2	0.2	2.6	0.8	4.5	0.39	0.42	0.35	0.26	0.26	1.10	0.45-1.9		
Serine سيرين	0.5	0.5	23.6	3.2	11.8	1.43	0.70	0.65	0.34	0.62	1.19	0.84-1.57		
حمض جلوتاميك Glutamic acid	2.5	0.5	19.0	0.3	13.0	1.85	1.91	1.36	1.61	1.34	1.42	1.25-1.80	1.18	1.18
Proline برولين	6.2	19.0	297	134	249	28.7 1	26.2 0	22.1 9	21.0 6	16.9 1	14.6	11.5-17.1	83	83.5
Glycine جليسين	0.2	0.2	5.9	2.2	3.6	0.31	0.23	0.14	0.12	0.13	0.46	0.33-0.54	0.45	1.80
Alanine ألانين	0.6	0.6	10.5	4.6	8.5	0.46	0.53	0.32	0.41	0.31	1.3	0.60-1.65	1.42	2.86
Cystine سيستين			6.1	5.5	0.8	-	0.35	0.44	+	+	+	+		
Valine فالين	0.6	0.3	9.7	3.0	7.3	0.52	0.45	0.19	0.46	0.33	0.90	0.71-1.05		
Methionine ميثيونين	0.3	0.0	2.7	1.2	0.8	-	0.05	0.04	0.17	-	+	+0.19		
Isoleucine إيزوليوسين			4.6	2.3	3.6	0.28	0.34	0.12	0.16	0.19	0.77	0.44-1.1	0.52	0.52
Leucine ليوسين	0.7	0.9	5.3	1.4	4.9	0.30	0.34	0.12	0.25	0.15	0.58	0.32-0.95	0.52	0.52
Tyrosine تيروسين			6.9	3.3	6.2	0.49	0.47	0.27	0.26	0.18	2.59	1.3-3.9	0.72	1.45
Phenylalanine فونيل ألانين			9.6	10.5	11.4	0.93	1.62	0.50	0.54	0.28	16.6	5.0-42.0	2.90	4.28
Tryptophan تريبتوفان			0.0	0.0	0.1	+	+	+	-	+				

+ indicates traces; - indicates absent; blank indicates not reported.

+ = غير موجودة من الحامض - = غياب الحامض في نوع العسل

#### اصناف العسل Honey types الموضحة في الجدول

1. Finnish honey
2. Honey imported into Finland
- 3<sup>a</sup>. Rape ( *Brassica campestris* ); 3<sup>b</sup> gives average of 3 samples
4. Common lime ( *Tilia europaea* )
5. Buckeye ( *Aesculus turbinata* )
6. Chinese milk vetch ( *Astragalus sinicus* ), average of 3
7. Mandarin orange ( *Citrus unshiu* ), average of 3 samples
8. Average ( *Robinia Pseudacacia* ), average of 2 samples
9. Acacia for 9 unspecified honey types
10. Range for 9 unspecified types honey (individual values in original)
11. Acacia honey
12. Honeydew honey

\* After. Eva Crane (1975) Honey A Comprehensive Survey Heinemann - London, (IBRA).



## الأنزيمات فى عسل النحل

### ENZYMES IN THE HONEY

تعتبر الأنزيمات من أهم المواد الموجودة بعسل النحل من حيث قيمتها البيولوجية ، ولما نالته من دراسة مستفيضة منذ زمن بعيد ، وتستخدم النشاط الأنزيمى لعسل كاختبار سريع لمعرفة غش العسل باستخدام عامل الحرارة فى أى إضافات للكشف عن العسل الطبيعى والعسل الصناعى ، حيث أن العسل يحتوى على إنزيمات خاصة به .

وأول ما كتب عن انزيمات عسل النحل فى ليزج عام ١٩١٣ *Goths He found* Catalase ,Diastase ,& Invertase, حيث وجد أن العسل لا يوجد به إنزيمات اللاكتيز ، والبروتيز ، والليباز . وأيضاً قد لا يوجد إنزيم الاينوليز ، بينما توجد الأنزيمات التالية بعسل النحل ( الكتاليز ، الدياستيز ، الانفرتيز )

وكان للعلاقة بين إنزيمات العسل ومدة التخزين ودرجة الحرارة درست مبكراً فى الماضى للتفريق بين العسل الطبيعى وغيره المفضوش منذ أن عرف صناعة السكر المحول ( تحليل النشا ) *This necessity to detect adulteration was the raison d'eire for much of the European research on honey & continues even today, with the possible shift of emphasis from detection of adulteration* ولذلك يمكن التمييز بين العسل المسخن والعسل الطبيعى الذى لم يعامل بالحرارة مما يؤثر على الرائحة والطعم ويمكن تقدير العامل ( H M F ) لبيان تأثير حيوية العسل ، ولا تزال الأبحاث تضيف الجديد حول علاقة إنزيمى العسل الانفرتيز ، والدياستيز وعلاقتهما بحيوية وغش العسل . وتحتاج الدراسة إلى معرفة تركيب هذه الأنزيمات ومختلف تفاعلاتها فى المستقبل .

#### أنزيم الدياستيز فى عسل النحل " HONEY " DIASTASE

أن الإنزيم أو الانزيمات المحللة للنشا ( السكريات ) فى العسل معروفة منذ زمن بعيد ، حيث من أهم صفاتها تأثيرها بالتسخين أو التعرض للحرارة العالية مما جعل استخدام هذه الخاصية عامل مهم فى تقدير خواص وصفات عسل النحل ومعرفة مدى غشه أو علمه .

إن أقدم البحوث على الأنزيمات المحللة للنشا والسكريات تقسم إنزيم الأميليز إلى مجموعتان ، الأولى ألفا أميليز ويحلل النشا إلى دكسترين وبطيء التأثير على لون الأيودين . كما انه ذو تأثير بطيء جداً في إختزال السكريات .

أما النوع الثانى هو أنزيم بيتا أميليز : وهو الإنزيم المتخصص فى تحليل سكر المالتوز فى السلسلة المكونة لهيات جزئىء النشا كما أنه سريع التأثير على لون اليود مغيرا لون الأيودين نتيجة لنشاطه واختزال اللون .

وفى عمل النحل فإن كل الاختبارات الحيوية BIOASSAY تجرى على إنزيم الدياستيز DIASTASE حيث أنه يغير لون الأيودين ويحلل السكر المالتوز كما أنه يتبع مجموعات أنزيمات بيتا أميليز B-AMYLASE

وتشير الدراسات السابقة على أنزيمات العسل من الأميليز إلى ندرة الأبحاث وقد وجد : Lampirt , Hughes & rooks (1930), E.Crane فى دراساتهم لتأثير كل من رقم الـ PH والحرارة على مجموعتى أنزيم الأميليز B- AMYLASE ، فى عمل النحل أن درجة الـ PH المثلى هي ٥-٥.٣ PH ودرجة الحرارة الصفراء ٢٢-٣٠ م ( ٧١-٨٦ ف ) والقصى هي ٤٥-٥٠ م ( ١١٣-١٢٢ ف ) وذلك بالنسبة لمجموعة الأنزيم ألفا أميليز: O = Amylase

أما بالنسبة لمجموعة الأنزيم بيتا - أميليز β- AMYLASE فإن درجة الحموضة الـ PH المثلى هي ٥.٣.

والدراسات التى أجريت على تأثير الحرارة على أنزيم الأميليز هي دراسات قليلة وأمكن حساب الـ LD 50 للإنزيم فى العسل المخزن لمدة طويلة على درجة حرارة تتراوح من ١٠ إلى ٨٠ م باستعمال المعادلة التالية :

$$\text{Log } \frac{1}{2} = (1/t - 0.003000) / 0.000130$$

When T is the temperature in degrees Kelvin between 283 (10°C, 50°F) & 353 (80°C, 170°F)

ويعتقد أن مصدر أنزيم الدياستيز فى العسل هو حبوب اللقاح إلى أن أوضحت الدراسة التى بها Weishaar (1933), Eva crane, 75 أن ١.٥ إلى ٢.٥% تأتي من الرحيق ، ٠.٢٥ - ٠.٧٥% من حبوب اللقاح والباقي من معدة النحل وغدده اللعابية .

## إنزيم الإنفرتيز في عسل النحل

### HONEY INVERTASE " SUCROSE "

يعتبر إنزيم الإنفرتيز أهم أنواع الأنزيمات في عسل النحل لارتباطه بالعسل منذ بدء المعرفة والعلم عند الإنسان وذلك لعلاقته الوثيقة بتصنيع العسل ( في بطن النحلة ) حيث يجمع الرحيق من الأزهار مخلوطاً بالأنزيمات النبات التي منها الإنفرتيز ثم يمسح بواسطة أجزاء فم الشفافة ( الخرطوم ) إلى معدة العسل ويخلط بالإنفرتيز ويتحول في هذا المصنع الرباعي إلى عسل شهي .  
ويسمى هذا الإنزيم بأسماء عديدة منها :

Invertase , Sucrose & Saccharase وأصله الإنزيمي هو  $\alpha$  - Glucosidase حيث يعطى عدة مشابهات وبعد تحول الرحيق إلى عسل بفعل هذا الإنزيم تعود شغالة النحل إلى خليتها وتخرجه ثانية عن طريق أجزاء فمها ( الخرطوم ) وتسلمه إلى شغالات الخلية لتستكمل عليه عمليات الإنضاج وتخزنه في الأقراص الشمعية ( راجع جمع الرحيق وتخزينه في كتاب عسل النحل للدكتور متولى خطاب )

أن المادة التي يعمل عليها الإنزيم أو مادة التخصص Substrate هي سكر السكروز Sucrose حيث تتحلل بفعل الأنزيمات إلى جلوكوز وفركتوز وهي سكريات أحادية Glucose (Dextrose) & Fructose, (laevulsoe)

ويوجد مشابهان من هذا الإنزيم يمكن أن يوضعا تحت نوعان وهما:  
Fructoinvertase and Glucoinvertase يختلفان في تأثيرهما أو فعلهما كما سنوضح فيما بعد  
They differ in mode of action ويثبت نشاط الإنزيم باضاً فه الجلوكوز أو الفركتوز في وسط التفاعل (محلول السكروز) .

وقد وجد White 1952 , White & Maher, 1953 (E. Crane أن الجلوكوز المنتج يعمل إنزيم الإنفرتيز في العسل يمكن أن يشجع تكوين سكريات عديدة في وجود السكروز ومن هذه السكريات: o-maltosyl-B-D-fructoside , Newtrisaccharide ، وأيضاً تسمى Fructomaltose , Glucosucrose and Erlase

وهذه السكريات تتواجد بكثرة في عسل النخوة الصلبة ( العسل المنتج من مخلفات الحشرات من رتبة متشابهة الأجنحة ذات غرفة الترشيح في جهازها الهضمي مثل حشرة المن عندما تصيب النباتات والأشجار التي يزورها النحل بحثاً عن الرحيق ) .

وقد وجد : ( Bacon and Dickinson, 1955 & 1957 ) أن إنزيم الانفرتيز المنتج من حشرة المن يحلل السكروز منتجاً الفركتوز على ٣ مواقع على الجزئ ( جزئ السكروز ) ، بينما انفرتيز نحل العسل يحلل السكر ( السكروز ) منتجاً الفركتوز على ٤ مواقع في جزئ السكر ، وبذلك فإن عمل هذا الإنزيم ( الانفرتيز ) أكثر تعقيداً في عسل النحل عن بقية الحشرات الأخرى كما وجد أن سكر الأروزلز Erlase يمثل مرحلة متوسطة من عمل إنزيم الانفرتيز على السكروز Sucrose .  $25D = + 121.8$  its ( o ) وإنزيم ( ألفا - جلوكوسيديز ) o - Glucosidase المرشح من العسل يحتوى على حوالى ٧ - ١٨ مشابه ( Isozymes ) ونقل عدد المشابهات إذا أخذ الإنزيم من أقراص العسل ووجد أن أكبر عدد من المشابهات في عسل البرسيم ( عسل النواراة أو القططة الثانية في مصر ) ووجد أن هذا الإنزيم الطبيعى المصدر لا يختلف عن الانفرتيز في عسل النحل .

وقد وجد أن إنزيم o - Glucosidase المركب المستخرج من التغذية الصناعية لنحل العسل أقل نشاطاً وثباتاً من ٥ أنواع عسل طبيعية لـ ٥ أنواع مجموعة بواسطة النحل من الأزهار Floral honeys . وقد اختبر تأثير الحرارة على نشاط إنزيم الانفرتيز في عسل النحل منذ عام ١٩١١ ( Moreau, 1911 ) وحتى عام ١٩٦٤ ( White, Kushnir & Subers, 1964 ) .

وقد وجد في جميع الأبحاث أن التسخين أتلث الإنزيمات ويزيد التلف بزيادة درجة الحرارة وأيضاً تستخدم هذه الظاهرة للكشف عن غش العسل Adulteration ، والتسخين يجعل الإنزيم غير نشيط على درجة الـ ( PH ٥.٩ ) ( PH 5.9 ) ، ويتوقف تركيز الإنزيم على مقداره القادم من الرحيق وطريقة تغذية النحل في المنحل ؛ حيث أن وفرة الرحيق وزيادة تركيز السكر يقللان من كمية الإنزيم فى المنتج النهالى من العسل الناضج . كما أن نوع النباتات التى يجمع منها النحل الرحيق فمثلاً نوع السنط المجرى Hungarian soaia تعطى عسلاً يحتوى على كمية عالية من إنزيم الانفرتيز وذلك عندما يكون عصر الشفالات التى تقوم بجمع هذا الرحيق ٢٥ - ٣٠ يوم .

وعموماً فإن الارتفاع المفاجئ في تركيز الرحيق يقلل كمية كل من إنزيم الانفرتيز والدياستيز على السواء ؛ ومصدر الإنزيم يأتى من غد النحلة مثل غد الغذاء الملكى ، ومن عدة العسل كما أن مصدره رحيق الأزهار ويختلفان في تأثيرهما تبعاً لمصدرهما وهما :

انفرتيز النحل : Invertase transfer glucose

انفرتيز الرحيق : Fructose-transferring

والإنزيم المستخرج من رحيق النباتات أمكن تخزينه لمدة ٦٠ يوم . أما الإنزيم المستخرج من النحلة أقل قدرة على التخزين .

## إنزيم الأكسيديز في عسل النحل

### GLUCOSE OXIDASE

أن أول اكتشاف لإنزيم الأكسيديز في عسل النحل كان عام ١٩١١ فقد وجد ( Cited From Eva Crane, 1975 ) Anzinger, 1911, Moreau, 1911 ، وكان يعتبر المسؤول عن إنتاج الحموضة من أكسدة الجلوكوز ، وفي عام ١٩٤١ أرجع وجود الأحماض في العسل ( Gauhe, 1941 ) إلى وجود إنزيم مؤكسد وقد وصف Gontrask, 1948 إنزيم يفرز من غدد الرأس الأمامية في الشفالة ( غدد الغذاء الملكي Hypopharyngeal glands ) لها القدرة على أكسدة فيتامين جـ Vitamin C وبني افتراضه على اختفاء حمض الأسكوربيك في المحلول السكرى الذى غذى عليه النحل في العسل الناتج بعد مدة ، ووجد الإنزيم المؤكسد في العسل .

وفي عام ١٩٥١ وجد أن العسل يحتوى على إنزيم أكسدة له القدرة على إنتاج الحامض في العسل . وتمكن كل من Gahe, White and Shepartz & Subers, 1963/62 من وصف إنزيم الأكسدة Glucose Oxidase في العسل .

وقد وجد أن رقم الحموضة في العسل الـ PH يعود إلى في الإنزيمات المؤكسدة في العسل ، وقد وجد أن الفعل المضاد للبكتريا في العسل ناتج من فعل تجمع نواتج الأكسدة Hydrogen proxide accumulating ، وإنزيم الأكسيديز في العسل يتأثر بفعل الضوء ، كما يتأثر بالمعاملة الحرارية مثل إنزيمات العسل الإنفرتيز والدياستيز .

وقد وجد أن الحموضة التى تنتج من فعل إنزيمات الأكسدة تبلغ حوالى ٠,٠٠٢ - ٠,٠١٢ مجم / ساعة / جم عسل وهذه تبلغ حوالى ١ / ١٥٠٠٠ من كمية الحموضة في العسل المخفف ( ٧٠ مجم جلوكونيك / ١٠٠ جم عسل ) ، وأوضح ( 1962 ) Maeda et al . أن إنتاج هذه الحموضة في العسل كامل الكثافة يحتاج إلى حوالى ٨ سنوات أو أكثر .

أما في حالة العسل المذاب فى الماء فإن معدل إنتاج الحموضة يكون بمعدل ( ١٠٠ ميكروجرام / ساعة ) وهذا يحتاج فقط إلى ٧ ساعات لإنتاج هذا المعدل من حمض الجلوكونيك ( انظر حمض الجلوكونيك فى الجدول رقم [ ١ ] ) .



## الفيتامينات VITAMINS

منذ أن عرفت أهمية الفيتامينات في التغذية والأبحاث مستمرة على الفيتامينات في عسل النحل ، وقد وجد Dutcher, 1918 بعض الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء في العسل ، كما قلم العديد من الباحثين لدراسة الفيتامينات في عسل النحل :

( Faber, 1920, Hawk, Smith and Bergiem, 1921; Scheunert, Schieblich & Schwanebeck, 1923, Taylor & Nelson, 1929, Hoyle, 1929, Kifer & Munsell 1929, Trautmann & Kirchhof, 1932 )

وأمكنهم بطريقة الاختبار الحيوى التوصل إلى بعض الفيتامينات في العسل مثل Vitamins : A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C, D and E. وباستخدام الطرق الميكروبيولوجية والميكروكيمياوية في التعرف على وجود الفيتامينات في العسل التى يمكن قياسها وأول من وضع الأسس العلمية للفيتامينات في العسل هو ( هايداك 42 Haydak et al ) ثم ( C.F. Crane, 1943 Kitzes, Schuette and Elvehjem, 1943 ) ، وقد سجل الأنواع الآتية من الفيتامينات في عسل النحل : ثيامين ( ب ) ، ريبوفلافين ( ٧٥ ) ، حمض الاسكوربيك ( فيتامين ج ) ، البيروكسين ( ب ) ، النياسين ، حمض البنتوثينيك ، والبيوتين ، حمض الفوليك .

ويوضح الجدول رقم (٢) كمية ونوع الفيتامينات التى قدرت في العسل بواسطة ( هايداك وغيره ) لأنواع مختلفة من عسل النحل :

### جدول ( ٢ ) المحتوى الفيتاميني بعسل النحل

#### Vitamin content of honeys

( عن هوايت ١٩٦٢ عن ليفاكزين ١٩٧٥ )

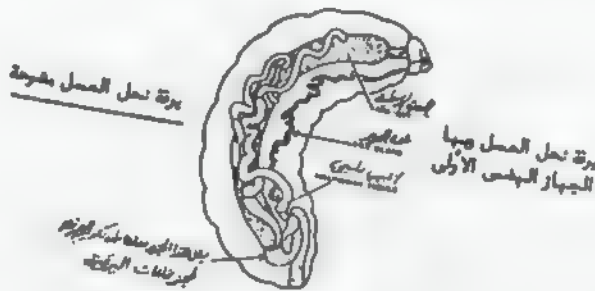
العينة Samples	الريبوفلافين Riboflavin	البنتوثيك Pantothenic	النياسين Niacin	الثيامين Thiamine	البيروكسين Pyridoxine	فيتامين ج Ascorbic acid
ميكروجرام / ١٠٠ جم عسل نحل						
Minnesota	61	105	360	5.3	299	2400
USA	63	96	320	6.0	320	2200
USA old	22	20	124	3.5	7.6	--
India	12-54	—	442-972	8-22	--	2000-3400



وفى سنة ١٩٤٣ وجد ( C.F. Crane, 75 ) Hyydek et al., 1943 أن ترشيح العسل يقلل كمية الفيتامينات فيما عدا فيتامين ( ك - K ) وذلك بمعدل يتراوح ما بين ٨ - ٤,٥ % ، وذلك نتيجة لاستبعاد معظم حبوب اللقاح من العسل ( إذ أن العسل يحتوى على نسبة من حبوب اللقاح هى مصدر معظم الفيتامينات ) .

وجد ( Vivino et al., 1943 ( cited from crane, 1975 أن العسل يحتوى على فيتامين ( ك - K ) بمعدل ٢٥ ميكروجرام لكل ١٠٠ جم عسل ، ووجد Schepartz, 1966 (Cited from Eva Crane, 1975) أن فيتامين ( ج - C ) له أثر كبير فى نظام أكسدة الجلوكوز إذ يساعد فى نظام الأكسدة الإنزيمى بيروكسيداز ، ولذلك وجد أن له تأثير معنوى فى نظام الجلوكوز أكسيداز Significant glucose oxidase activity وهذه العلاقة بين العسل وفيتامين ج - C والنشاط الإنزيمى مهمة جداً فى انضاج الحريق وتحويله إلى عسل ابتداء من لحظة جمع الرحيق حتى توصيله إلى الخلية وتخزينه فى العيون السداسية بقرص الشمع واستمرار للاستهلاك الإنسانى .

وفى سنة ١٩٧٠ وجد ( C.F. Crane, 75 ) Rahmanian et al 1970 أن تغذية الخنزير الفينى ( حيوان تجارب صغير - يسمى الأرنب الهندى ) بحميه من نقص الفيتامينات ، كما وجد أن العسل يحتوى على كمية عالية من فيتامين ( ج - C ) ( حوالى ١١٨ - ٢٤٠ مجم / ١٠٠ جم عسل ) وذلك فى عينات العسل الإيرانية واستخدمت طريقة كيمائية فى التقدير هى : ( Thin Layer Chromatography ) ، وأيضاً اختبرت هذه العينات بالطريقة الحيوية Bioassay tests باستخدام خزائير غينيا ( الأرنب الهندى ) ووجد أنه ليس هناك فرق معنوى فى أوزان الحيوانات التى غذيت بمعدل ٥ جم حمض أسكوربيك ( فيتامين ج - C ) والتى غذيت بمقدار ٤ جم عسل نحل .



هناك مثل يقول " تموت النحلة ولا تنبرز داخل الخلية " ، والبرقة لا تخرج فضلاتها أثناء الطور البرقى حيث جهزت بمداة بين القناة الهضمية الوسطية والخلفية ولا تفتح إلا قبل طور غزل الشرنقة ( طول ما قبل العزراء ) وتضع فضلاتها فى كيس مصنوع من الحرير فى شكل ساندوتش ترفعه الشغالات الحاضنة وتلقى به خارج الخلية ( سبحان الله ) .

أما النحل الحاضن الذى لا يخرج من الخلية فيجمع فضلاته فى المستقيم ليتخلص منها عند أول فرصة للخروج والتعرف على مكان الخلية .

## عامل تحليل الفركتوز في وجود الحامض HMF Hydroxymethylfuldehyde ( H M F )

أن المركب الذى يتكون فى العسل نتيجة تحليل سكر الفركتوز فى وجود الحامض يعرف بالـ ( H M F ) Hydroxymethylfuldehyde وهذا المركب لا يوجد فى العسل الموجود داخل الخلية ، أما وجود هذا المركب فى الأعسال بكمية كبيرة يدل على غشيه أو تخزينه ، أو تعرضه لدرجة حرارة عالية أو إضافة سكر محلول إليه ومن هنا كان أهمية تقدير هذا العامل ، ولذلك فإن الطريقة الحديثة لقياس جودة العسل تعتمد كما أسلفنا على قياس هذه المادة كما قدرها ( White, Kinshnis and Subers, 1964 ) ( Cited from Eva Crane, 1975 ) فى حدود : ( ٠.٢ - ٠.٠٦ مجم ) / ١٠٠ جم عسل .

ومنذ عام ١٩٠٨ اختبر وجود هذه المادة بإضافة السكر المحول كما تظهر المادة بعد تسخين العسل Heating of honey ، وقد أوضح :  
( C.F. Crane, 1975 ) ( C.F. Crane, 1975 ) أن استخدام التحليل الكروماتوجرافى للكشف عن هذه المادة ( H M F ) لتحديد صفات العسل وخاصة فى حالات Heating of honey, storage of honey and added with invert sugar ( ) وقد وجد أن تأثير الحرارة يقع بين ٢٠ - ٥٧٥ م ( ٦٨ - ٥١٦٧ ف ) .

وقد وجد كل من ( C.F. Crane, 1975 ) ( C.F. Crane, 1975 ) أن الحد الأدنى لتلك المادة المسموح به فى العسل هو ( ١٠ جزء فى المليون ) بينما وجد ( C.F. Crane, 1975 ) ( C.F. Crane, 1975 ) أن الحد الأدنى لتلك المادة هو ( ٣٣ جزء فى المليون ) فى العسل التجارى .

## الرائحة والطعم AROMA AND FLAVOUR

أوضح ( Meada 1962 ) أن رائحة وطعم العسل ومذاقه يرجع إلى وجود السكريات ، حمض الجلوكونيك ، والبرولين ، ولكن هذه المواد ليست هي الوحيدة المسؤولة عن مذاق وطعم العسل ورائحته ؛ إذ أن العسل يختلف في محتواه من المواد الطيارة وأنواع مختلفة من السكريات والأمينات والأحماض والتانينات ومواد بكميات دقيقة غير طيارة Nonvolatile substances وذلك على الرغم من أن الرائحة تعود في معظمها إلى الجليكوسيدات والقلويدات التي يكون مصدرها النبات الذي جمع منه الرحيق .

أن كل البحوث التي أجريت للكشف عن المواد الطيارة في العسل ومسببات الرائحة قبل اكتشاف ( G L C ) Gass Liquid chromatography كانت قليلة ؛ فقد وجد ( C.F. Crane 1929 ) Schmalfluss and Barthmeyer كمية قليلة من مسببات الطعم والرائحة في عسل النحل الألماني ٠.١ جزء في المليون من مادة ( ميثايل أنثرانيلات Methyl anthranilate ) التي عرفت بواسطة Nelson, 1930 and Lothrop, 1932 أنها موجودة في عسل النحل المجموع من زهور أشجار الموالح .

واستخدم Deshusses and Gabbri, 1962 التحليل الكروماتوجرافي لتحديد هذه المواد . Thin layer chromatography for this purpose وقد أوضح التحليل الكروماتوجرافي بالفاز كروماتوجرافي ( GLC ) أن أهم المواد التي أمكن التعرف عليها هي ( HMF ) التي تتواجد في الأعسال الرديئة أو المعاملة بالحرارة كما عرفت المواد التالية :

Dinitrophenylhydrazones, Formaldehyde, acetaldehyde, acetone, isobutyraldehyde, and diacetyl .

وأوضح Crenner and Riedmann, 1964 باستخدام طريقة التحليل الكروماتوجرافي Capillary column أنه يوجد ٥٠ مركب تسبب الطعم والرائحة وجدت في ١٠ أنواع من عسل النحل ، أمكن تعريف ٢٢ مركب منها ، ووجد أن ٣ مركبات موجودة في عينات العسل المختبرة وهي Formaldehyde, propionaldehyde and acetone . كما وجد أن مركبات الكحوليات الأليفاتية تكون أكثر من نصف المركبات الموجودة بعسل النحل .

وقد وجد White, 1966 أن مادة Methyl anthranilate موجودة بنسبة ٢,٨٧ ميكروجرام / جم عسل ( وتراوح بين ٠,٨٤ - ٤,٢٧ ميكروجرام / جم ) .

جدول \* ( ) مكونات ومحتويات عسل النحل من الزيوت العطرية  
 Aroma constitutes of honey<sup>1</sup>

Carbonyls الكربونيل	Alcohols الكحولات	Esters الأسترات
Formaldehyde <sup>2</sup> فورمالدهيد	Isopropanol ايزوبروبانول	Methyl format فورمات الميثيل
Acetaldehyde <sup>2</sup> أسييتالدهيد	Ethanol إيثانول	Ethyl format فورمات الايثانول
Propionaldehyde بروبونالدهيد	2-Butanol ٢-بوتانول	Other Diethyl ether داي ايثانيل اثير ( أخرى )
Isobutyraldehyde <sup>2</sup> ايزوبوتيرالدهيد	n-Propanol ن-بروبانول	
Butyraldehyde تيرالدهيد	3-Pentanol ٣-بنتانول n-Pentanol <sup>3</sup> ن-بنتانول	
Isovaleraldehyde ايزوفاليرالدهيد	Isobutanol ايزوبوتانول	
Methacrolein ميثاكرولين	3-Methyl-2-butanol ٣-ميثيل-٢-بوتانول 3-Methyl-1-butanol <sup>3</sup> ٣-ميثيل-١-بوتانول	
Acetone <sup>2</sup> أسييتون	n-Butanol ن-بوتانول	
Methyl ethyl ketone ميثيل ايثانيل كيتون	β - Methylly alcohol بيتا-ميثيل ( كحول ) 2-Methyl-1-butanol ٢-ميثيل-١-بوتانول Phenylethyl alcohol <sup>3</sup> كحول فينيل ايثانيل Benzyl alcohol <sup>3</sup> كحول البنزيل	

1 Cremer & Riedmann ( 1964 )

2 Also identified by ten Hoopen ( 1963 )

3 Cremer & Riedmann ( 1965 )

\* After, Eva Crane ( 1975 )

## الليبيدات والدهون فى العسل

### LIPIDS IN HONEY

كمية الليبيدات ( الزيوت والدهون ) اكتشفت بواسطة المستخلصات الأثيرية فى

عسل القطن Cotton honey بواسطة كل من Smith (1963) and Mc Caughey

( E.Crane, 1975 ) ( 1966 ) حيث وجدوا جليسيريدات ، وأستيرولات ، وفوسفوليبيدات

Glycerides , Sterols and Phospholipids ، واستخدمت طريقة التحليل

الكروماتوجرافى Thin layer and gas chromatography analysis .

وأوضح هذا التحليل أن الأحماض الدهنية الموجودة عبارة عن حمض البلماتييك

وحمض الأوليك Palmitic acid 27% and Oleic acid 60% مع وجود كميات قليلة

من أحماض ليوريك ، وميرستوليوريك ، واسيتيوريك وحمض اللينولييك : Lauric,

myristic, stearic and linoleic acids ، وأمكن فصل ١٢ مركب بواسطة التحليل

الكروماتوجرافى ، ١٠ منها ذات سلاسل غير مشبعة ، وواحد منها حامض ، وثلاثة

مركبات تفاعلها موجب مع Antimony trichloride test for carotenoids وأثناء

إجراء اختبارات الكشف عن الليبيدات فى عسل النحل فإن آثار من الشمع قد تختلط بالعسل

وهذه لا تدخل فى الليبيدات السابقة المقدرة بالعسل وتركيب الشمع ( شمع النحل ) معروف

وليس هذا مجالنا للدخول فى تفصيل ذلك ، ولكن يجب الإشارة إلى ذلك .

## لون العسل HONEY COLOUR

أوضح ( C.F. Crane, 1975 ) ( Schuette and Batt ( 1908 ) أن لون العسل يرجع إلى الكاروتين في عسل نبات الحنطة السوداء Buckwheat ( نبات علف في المزارع الأوربية والمراعى ) وقد كل من ( Von Fellenberg and Rusieckil, (1938 أنه أمكن فصل المواد الملونة من مستخلص مالى للعسل ، ومستخلص دهنى فى الأعسل الفاتحة اللون ، وكان تأثير أو كفاءة المستخلص المالى أقل من المستخلص الدهنى وبالعكس فى العسل القاتمة اللون ، ووجد أن المواد الذائبة فى الماء أكثر من المواد القابلة للذوبان فى الدهون ، وقد أوضح المؤلفان أن اللون فى المواد القابلة للذوبان فى الدهون هي " الكاروتينات " .

وبين ( Cited from E.Crane, 1975 ) ( Browne (1908 من تجاربه على ٩٢ عينة عسل نحل أ، ٢٥ عينة أعطت نتيجة موجبة لوجود الفينولات العديدة مع كلوريد الحديدك ، ٥ أنواع من العسل كانت ذات لون غامق جدا نتيجة لحدوث أكسدة لهذه المركبات .

وفى عام ١٩٢٦ ( Goodacre (1926 أن المسؤول عن اللون فى العسل هو حمض التنيك Tannic acid وخاصة فى فترة التخزين .

وفى عام ١٩٣٩ ( Milum (1939 بين أن عديد من العوامل تشترك فى عملية تلوين العسل منها التفاعل بين التينينات وعديدات الفينولات مع الحديد خلال مراحل الإنضاج بعد الفرز والتعبئة كما يساعد على التلوين التفاعل الذى يحدث بين السكريات وبين الأحماض الأمينية التى تحتوى على النيتروجين ، وكذلك مع عديدات الببتيدات والبروتينات . كما يكون الفرقوز فى الوسط الحامضى شكل متكرمل ( الكرمل ) .

وفى عام ١٩٦٢ Phadke لاحظ أن العسل الفاتح اللون Light honeys يرجع لونه إلى غياب التيروسين والتربتوفان ، إذا ما قورن بالعسل الغامق اللون ، حيث يوجد به تلك المادتان .

## بعض المواد والمركبات ذات التأثير البيولوجى بالعسل

خلاف المركبات السابقة  
( الكولين والأسيتايل كولين )

إن بعض المواد التى وجدت بالعسل وذات أهمية بيولوجية هي :

Miscellaneous materials with biological activity ( Choline and acetyl choline )  
cholinergic = facte of honey is probably acetyl choline : about thirty time as  
much choline was also probably present .

أن بعض المواد التى وجدت بالعسل وذات أهمية بيولوجية هي :

(+)-2-hydroxy -3- phenylpropionic acid was isolated from a toxic honey  
samples.

مادتان لم تنافش تأثيرهما ووجودهما بالعسل وهما - الكولين والأسيتايل كولين - .

أوضح ( C.F.Crane, 1975 ) ( 1950-51 ) Neumann and Haberman أن العسل

يحتوى على مواد تسبب انقباض العضلات ( اختبار للعضلات خارج الجسم ) وقدرت هذه المواد  
بمقدار ٠,٢ - ٢,٥ ميكروجرام أسيتايل كولين / جرام عسل .

وبواسطة الاختبارات الفارماكولوجية By Pharmacological methods . أوضح

Marquardt and Voggl (1952) (Cited from E.Crane, 1975)

ACETYL CHOLINE = Cholinergic factor :

A material acting as a chemical transmittor of nerve impulses from  
parasympathetic nerve endo to the effect organ.

عامل الكولين والأسيتايل كولين Cholinergic factor

وهي مادة كيميائية ناقلة للنبضات العصبية من المحاور قسى الخلية العصبية عبر

الاتصالات العصبية إلى العضو المتأثر " أى نقل المؤثرات " ، وهذا العامل موجود فى العسل

ويسمى Cholinergic F وهو موجود فى العسل فى شكل كولين وأسيتايل كولين ، والأسيتايل

كولين Acetyl Choline يعادل حوالى ٢٠ مرة قدر الكولين Choline .



والاختبارات البيولوجية للعسل Bioassay experimental of honey أوضحت أن ١٥٦ عينة عسل نحل بها أسيتايل كولين بمعدل ٠.٠٦ - ٥.٠ مجم لكل ١٠٠ جم عسل .

وبين كل من ( Goldschmidt et al (1952), Marquardt, Aring & Vogg ( Cited from Eva crane, 1975 ) ( 1953 أن الاعتقاد السائد في تلك الفترة أن الكولين له نفس تأثير وفعل الأسيتايل كولين إذ يعمل كـ Cholinergic substance وسجلوا أن العسل به ٦ مجم كولين / ١٠٠ جم عسل ، بينما أوضح Goldschmidt and Burkert, 1955 ( Cited from Eva crane, 1975) أن العامل الفعال والمؤثر هو الأسيتايل Acetyl وليس بروبيونيل Propionyl أو فورمايل Formyl choline .

وبينت أبحاث كل من : Watanab (1955) who agreed with Schuler, ( cited from Eva crane, 1975 ) ( 1957) أن الأسيتايل كولين لا يوجد في رحيق الأزهار Floral nectar ولا في ٦ أنواع من حبوب اللقاح Pollen grains ولا تحتوي حبوب لقاح النوع Alnus siebodiana على أسيتايل كولين ، مع العلم بأن كل حبوب اللقاح تحتوي على الكولين .

وقد وجد أن العسل المنتج من الطوائف المغذاة على محلول سكري به أو بدون أسيتايل كولين ( ١٠ ميكروجرام / مليلتر ) يعطي عسل يحتوي ٠.٢ ميكروجرام / مليلتر أسيتايل كولين ، والعسل المخزن في الطوائف من مصدر به أسيتايل كولين يكون محتواه أعلى في الأسيتايل كولين . وأوضح Watanab (1955) أن مصدر الأسيتايل كولين ليس للرحيق أو حبوب اللقاح ولكنه نتيجة للتفاعلات الحيوية داخل الشغالة Biosynthesis in worker ويفرز في العسل أثناء إنتاجه وتصنيعه في معدة العسل بشغالة نحل العسل .

وبين (1969). Smith et al أن التفاعلات الحيوية في الخميرة تعطى ١ ميكروجرام بيوتين ، وأن هذا لم يكن له تأثير واضح على خنازير غينيا ؛ وبعض العينات أعطت إنتاج أعلى من الجذور على عقل النباتات كما أنها غير ذات تأثير على الفئران ، كما وجد أن العسل يؤدي إلى زيادة واضحة في وزن الفئران عند إدخاله في الغذاء .



# الصفات الفيزيائية والطبيعية لعسل النحل

## الكثافة والكثافة النسبية

### Density and relative Density

يعبر عن الكثافة للمادة بآنها (الكتلة لكل وحدة حجم)، في بعض البلدان تقدر كثافة العسل أو يعبر عنها بالرطل لكل جالون (U.S.or Imperial)

الكثافة النسبية (أو الجاذبية الأرضية) هي مقدار حجم معلوم من المادة عند درجة حرارة ثابتة منسوبة إلى حجم معلوم من الماء وعند درجة حرارة ثابتة، وبما أن كثافة الماء هي ١ جم/ سم<sup>٣</sup> عند درجة حرارة ٤° (٢٩ ف) فإن الكثافة النسبية لأي مادة عند أي درجة حرارة (منسوبة لدرجة حرارة الماء عند ٤م) تساوي الكثافة عند هذه الدرجة تقدر الكثافة النسبية بوزن حجم معلوم أو تقدر باستخدام هيدروميتر مدرج مغموس جزئياً في السائل أو تقدر بطرق أخرى هناك هيدروميترات أوتوماتيكية بدرجة لأغراض مختلفة بعض هذه الهيدروميترات تستخدم عند تحليل السكر، وبصفة عامة فإن استخدام الهيدروميترات أكثر فاعلية وكفاءة وأقل تكلفة عن البكتوميتر ولكن نظراً لطبيعة العسل فإنه يبدى صعوبة في الطريقة الأولى إذا قورنت بالثانية

١- طرق الوزن المباشر (Pycnometry)

## طرق الوزن المباشر

### Direct weighing methods ( pycnometry )

الجدول التي توضح الكثافة النسبية للمادة الجافة للمحاليل السكرية ذات قيمة وقد استخدمت كثيراً في تحليل العسل (Stegmuller & Fiehe 1912)

لاحظوا أن هناك فرق يقدر بـ ١,٥٪ عند مقارنة التجفيف تحت تفريغ لتحديد كثافة المادة الجافة عند طريق الجدول السابقة بالكثافة التي يمكن تحديدها في محلول باستخدام الـ Pycnometer وقد تحدث هذه المعادلة كالآتي:

$$T = \frac{(d4 - 0.99913)}{0.000771}$$

حيث (T) = كثافة المادة الجافة، d = كثافة المحلول باستخدام الجهاز السابق.

Borries & Auerbach سنة ١٩٢٤ حددوا أن الكثافة النسبية (d) لعسل النحل المخفف بنسبة ٢٠٪ وزن/ حجم مستعملين جهاز الـ Pycnometer وأيضاً حددوا الكثافة النسبية للمادة الجافة باستعمال التجفيف لنفس العينات وقد استطاعوا من خلال إختبار الكثافة النسبية لعشرة عينات من عسل أزهار طازج أمكنهم الحصول على هذه العلاقة

$$T = \frac{(d_4 - 0.99823)}{0.0007663}$$

$$T = 1302.7 (d_4 - 0.99823)$$

بالصورة المبسطة تكون

ولتعيين الكثافة النسبية للعسل يجهز محلول مكون من ٢٠ جم عسل + ١٠٠ سم ماء وعند إجراء مثل هذه التجارب للماء باستخدام طريقة التخفيف لـ ١٧ عينة من الماء وطريقة الـ Refractometer (جهاز لقياس الكثافة عن طريق إنكسار الأشعة) وجد أن متوسط الانحراف للطريقة الأولى ٠,٤٢٪ أما في الطريقة الثانية ٠,٤٧٪، قارن Snyder سنة ١٩٢٢ الكثافة النسبية (رطل/ جالون) لـ ١٨ عينة من عسل وقد حدد هذه الكثافة بعدة طرق.

(أ) باستخدام الوزن المباشر لـ  $\frac{1}{4}$  - رطل أو  $\frac{1}{4}$  - بنت (Pint) وحدة وزن.

(ب) باستخدام جهاز الـ (Pycnometer) مستخدماً عسل غير مخفف وحول قراءته

الكثافة النسبية إلى وزن لكل جالون وذلك من جدول السكرور

(ج) باستخدام جهاز الـ Refractometer محوّل الكثافة النسبية إلى وزن/ جالون

ومن نفس جدول السكرور ..... وكان متوسط القيم لـ ١٨ عينة بالطرق الثلاثة السابقة

هي ١١,٨٦٧ ، ١١,٨٦٧ ، ١١,٨٥٩ رطل/ جالون تقريباً، وأن الاختلاف بين هذه

القيم أ، ب كان (٠,١١)، ب، ج كان (٠,٠٠٩)، أ، ج (٠,١٢) وهذه الاختلافات تكافئ

١٩ ، ١٦ ، ٢١ ٪ ماء في جدول السكرور المستخدم وليست هناك علاقة بين

المحتوى الرطوبي للعسل والكثافة النسبية له أظهرتها هذه الدراسة، وصف

Marvin سنة ١٩٢٢ ثلاث طرق لتحديد كثافة العسل:-

- الطريقة الأولى:- باستخدام وزن ثابت من البنت أو جيل Gill

- الطريقة الثانية:- تحويل معامل الإنكسار إلى وزن/جالون باستخدام جداول السكرور

وقد وصف Synder هاتان الطريقتان.

وكان متوسطات قيم الـ ٢٧ عينة من عسل الزهور هي ١١,٨٢٨ ، ١١,٨٤٥

رطل/ جالون تقريباً، وكان معدل الاختلاف ٠,١٥ . وهذه القيمة تكافئ ٢٦ ٪ رطوبة

وهذا الاختلاف البسيط يتعارض مع الاختلاف في المحتوى الرطوبي بين السكر ومعايرة

العسل بالـ Refractometer بالنسبة للمحتوى الرطوبي وهناك إختلاف ظاهري بسيط في

معاملات الإنكسار بالنسبة للعسل ومحلول السكر، وأن هذا الاختلاف البسيط في معامل الإنكسار يقدر بحوالى ٠,٠٠٠٦ وعلى العكس من ذلك فإن الاختلاف في المكافئ الرطوبى بين العسل ومحاليل السكر يقدر بحوالى ٠,٠٠٤٠ في معامل الإنكسار أو حوالى ١,٦ رطوبة وعندما نشر Marvin سنة ١٩٢٤ الجدول المعدل الخاص بمعامل الإنكسار، الوزن/جالون، المحتوى المائى، وجد أن العلاقة بين معامل الإنكسار والوزن جالون لم تتغير وكذلك فإن قيم الماء في الجدول المعدل توافق مكافئات Chataway ولقد وجد Hadom ١٩٥٦ أن معدل الاختلاف بين حساب معاملات الإنكسار لكل من Bor-ries & Auerbach التعيين بال Pycnometric للمادة الجافة يقدر بـ ٠,١٧٪ مواد صلبة وأن معدلات الاختلاف بين ١٠ عينات ون العسل كانت ٠,١٪ جزء.

## ٢- تعيين الكثافة باستخدام الهيدرومتر): - Hydrometry

### استخدام الهيدرومتر في تعيين الكثافة Hydrometers for relative density determination

إن استخدام الهيدرومترات في تعيين الكثافة النسبية للعسل قد استعمل لعدة سنوات بعد تطوير هذه الأدوات للقياسات في الأبحاث وصناعة السكر. وفي سنة ١٩١٤ وصف Pique أحد الهيدرومترات الذى إستخدمه لقياس الكثافة النسبية للعسل وأى أنه لا بد أن يكون له ثلاث تدريجات تدرج لقياس الكثافة النسبية، وزن العسل/ هكتولتر، النسبة المئوية للكحول الذى ينشأ من التخمر المبدئى وقد إستعمل أيضاً Chataway سنة ١٩٢٢ الهيدرومترات في قياس العسل أخذ في الاعتبار أن يكون إستعمالها في حالة العسل غير المجفف والتى استخدمت في كندا فيما بعد واختبر الاثنان أحد هذان الجهازان يستخدم لعينات العسل الصغيرة الذى كان يعطى مدلولاً بسيطاً لقراءة نسبة الرطوبة (أعلى من ٢٪ والآخر كان أكبر ولكنه أحسن بعض الشيء وقد إستخدمت Chatway سنة ١٩٢٢ جهازاً أكبر وأكثر حساسية لإستخدامه في العسل واستخدمته لقياس ٢٨ عينة لتعيين نسبة الرطوبة فيها بواسطة معامل الإنكسار، وفي هذه الطريقة تكون النتائج الأولية غير منتظمة حيث تستبعد بوضع طبقة من الماء على سطح العسل بعد وضع الهيدرومتر وتؤخذ القراءات عند درجة ١٢-١٦ وتعديل إلى درجة ٦٨ (٢٠م) وتصحح أيضاً هذه القراءات في وجود طبقة الماء وكان متوسط المحتوى الرطوبى لـ ٢٨ عينة بواسطة ال Refractometer ١٧,٤٢٪ وعند رسم منحني المعايرة

من القيم المسجلة بواسطة الهيدروميتر كانت ١٧,٤٢٪ وكان متوسط الانحراف لكلا الطريقتين ١٥,١٪ رطوبة.

وصف Marvin سنة ١٩٣٣ طريقة استعمال الهيدروميتر لتحديد الوزن/جالون من العسل، وهذا المقياس للكثافة (الهيدروميتر) يستخدم حديثاً في الأقسام المختلفة من كليات الزراعة في الولايات المتحدة وكانت القراءة المدخل عليها للكثافة ١١,٧٥ رطل/جالون عند درجة ٦٨ ف°، وهناك طريقتان وصفتا لقياس كثافة العسل النسبية هما:-

- استعمال Brix hydrometer في عسل دافئ كامل الكثافة.

- استعمال Brix hydrometer في عسل مخفف بنسبة ١:١ ثم نضرب القراءة والكثافة × ٢ ثم نحول القراءة بالـ Brix إلى وزن/جالون باستخدام الجداول القياسية للسكر.

النتائج التي حصل عليها بالطريقة الأخيرة قورنت بالنتائج المتحصل عليها بطريقة الوزن المباشر وكان متوسطها لـ ٢٧ عينة ١١,٩١٥ رطل/جالون في مقابل ١١,٨٢٨ بطريقتي الوزن، وكان الفارق يكافئ ١,٢٥٪ رطوبة، وهذه القيمة قريبة من ١,٢ التي تضاف إلى قيم Brix للعسل الأسود عند تعيينها باستخدام التخفيف المزوج وتحتاج في هذه الحالة إلى تصحيح الزيادة في ١ لحجم المتقلص من المولاس ÷ السكر عند يخفف وقد لاحظ Marvin إزدياد القيم ولكن لم يعزى ذلك إلى سبب معروف ويمكن التغلب على بعض الصعوبات الفيزيائية عند استخدام الهيدروميتر في بعض السوائل ذات اللزوجة العالية مثل العسل بواسطة إدخال العينة في الجهاز وجعلها مغلقة في ماء وفي ١٩٦٧ قام White بعمل تقييم أولي لهذا النوع من الهيدروميتر (Eichhorn type)، لتعيين كمية الرطوبة ولاحظ خطأ بسيط واستنتج أن هذا النموذج من الهيدروميتر على الأقل أفضل وربما أحسن من الـ hand Refractometer وعلى الرغم من إعجاب Wedmor سنة ١٩٥٥ بالعمل الذي قامت به Chataway على تقدير معامل الإنكسار في عسل النحل إلا أنه لم يعجب بأبحاثها على الكثافة النسبية للعسل بنفس الدرجة ولقد ناقش نفس العالم جرولين للمعايرة (النسبية المئوية لأحجام الماء على درجات الـ Baume لـ Chataway وعندما حولت عن نفس درجة الحرارة إختلت قليلاً معدلات الرطوبة بعض الشيء واعتقد Chataway أن هذا الإختلاف السابق ينتج من:-

١- استخدام عدد قليل جداً من العينات ذات محتوى رطوبي منخفض (أقل من

(١٥,٥٪).

ب- استخدام علاقة الخط المستقيم للتمويل بالنسبة للجدول السابق، وفي سنة ١٩٢٢ وجد أن المنحنى ضروري وحقيقى لمحاليل السكر الأخرى وفي جدول Wedmor ٦ عمود، ٦ عنوانه (تعيين جديد) وقوائم قيم الكثافة النسبية عند قيم  $\frac{1}{4}$  عند قراءة البحث بعناية يجعل الباحث يعتمد أن هذا لا يعتمد على بحث تجريبي ولكن يسير على نفس الخط مع النتائج التي حصلت عليها Chataway التي منها استطاع Wedmor أن يعيد أصل نتائج التجربة باستعمال قراءات ميكروسكوبية، وتختلف قيم الكثافة النسبية في جدول Wedmor ٦ عنها في جدول Chatayay سنة ١٩٢٥ كما لاحظ أيضاً أن أرقام الكثافة النسبية في داخل جدول Chetaway لا تخلو من استعمال علاقة الخط المستقيم ولكن تخلو من بعض الأخطاء التي تحدث أثناء عملية التحويل للجانبية الأرضية (S.G) وقد يبدوا أنه ليس من الممكن الآن إرجاع هذه الأخطاء إلى مصدرها بنفس المقدار أو بطريقة أخرى فإن ما نشرته يرجع إلى المحتوى القليل من الماء، وأن اختلاف قيم الـ S.G تمثل الاختلاف في المحتوى الرطوبي بحوالى ٠,٢٪ وقد بدا جلياً الآن مصدر هذا الاختلاف وفي خطاب كتب في سنة ١٩٢٧ إلى القسم الخاص بأبحاث العسل في الولايات المتحدة الذي أصبح في متناول اليد الآن قد علفت عليه Chataway من خلال جداول التحويلات الخاصة بالـ Baume-Brix في سنة ١٩٢٢ في قسم تصنيف العسل مشيرة إلى عدم موافقتها على جدولها نظراً لأنه يتضمن مقياساً لـ Baume وقد استنبط Brown & Zerban سنة ١٩٤١ المقياس الأمريكى العام من خلال مقياس Bureau الثابت ومقياس Bearce & Bates المعدل الذى وضع في سنة ١٩١٨ حيث أن الـ Baume قد نسب لكثافة النسبية عند  $\frac{1}{4}$  وقد استخدمت Chataway الثابت الأمريكى (Baume) الذى له علاقة بالكثافة النسبية عند  $\frac{1}{4}$  في حين أن الاختلاف بين قيم الكثافة النسبية  $\frac{1}{4}$  المحسوبة بالـ Baume كانت حوالى ٠,٠١٢ - ٠,٠١٦ في الكثافة النسبية في نفس الاتجاه الصحيح ومن الواضح أن Wedmore قد افترض أن Chadaway استخدمت الـ Baume الحديث  $\frac{1}{4}$  ولكن في الحقيقة إنها استخدمت  $\frac{1}{4}$ ، لذلك فإن القيم المنخفضة نشأت من التعديل الصحيح للكثافة النسبية  $\frac{1}{4}$  التي



حصل عليهما من معادلة Baume لقيم الكثافة النسبية التي لم يستعملها Wed ومثال ربما يوضح هذا المفهوم وقد لاحظ Wed أن قيم Chata (على درجات الـ Baume) في منتصف المعدل لا تتشابه جزئياً مع الأرقام الحديثة.

جدول Chat رقم ٢ في سنة ١٩٢٢ عند ١٧.٤ / رطوبة تقيم الـ Baume ودرجة ٦٨ ف يعطى ٤٢.٨٩ وباستخدام القيمة (٠.٢٤) لكل درجة ف سوف نحصل على القراءة ٤٢.٠٨ Baume عند ٦٠ ف (جدولها سنة ١٩٢٥ ذكر أن هذه القيمة ٤٢.٠٩) ولكن إستخدام مقياس الـ Baume لـ Chat كان أقدم من المقياس الأمريكي والكثافة النسبية عند  $\frac{F}{175}$  يمكن الحصول عليها من المعادلة الآتية

$$R.D \frac{60F}{60F} = \frac{145}{(145 - 43.08)} = 1.42268$$

وعند استعمال عوامل التحويل لـ Wed لتحويل  $\frac{F}{175}$  ف إلى  $\frac{F}{175}$  نحصل على الـ  $R.D \frac{20}{20}$

$$= 1.42268 \times 21.0281 - 0.27 = 1.42113 \text{ التي تساوي } 1.4211 \text{ (بعد}$$

تحويلها إلى أقرب رقم عشري) وكانت القيمة المناظرة لجدول Chat سنة ١٩٢٥ تساوي ١.٤٢١٢ فلو افترضنا أن مقياس الـ Baume الجديد قد إستخدم فسوف نحصل على الكثافة النسبية من المعادلة الآتية.

$$R.D \frac{20}{20} = 145 - (145 - 43.08) = 1.42268$$

التي تقرب إلى 1.4227 حيث أن القيمة في جدول ٦ لـ Wed عمود ٦ هي 1.4226 لذلك يجب أن نضع في الإعتبار أن منحني Wed الجديد حصل عليه من قيم الـ Baume التجريبية لـ Chet ولكن من الخطأ أن تحول إلى كثافة نسبية لذلك يجب عدم التعامل مع جدول رقم ٥ وعنوانه.

Proposed Figures For The SP . gr. (R. D) of haneys of different Water Content

لأن القيم التي حصل عليها للكثافة النسبية  $\frac{F}{175}$  هي في الحقيقة قيم الكثافة النسبية  $\frac{F}{175}$  ف يجب تحويلها (كما هو موضح أعلاه) للحصول على جدول  $\frac{F}{175}$ . ويوضح جدول (١) أن Wed أعاد صياغة بيانات جدول بها Chat محولاً إليها إلى التحويلات الصحيحة للكثافة النسبية.

وفى حالة الرجوع إلى جدول Chat سنة ١٩٢٥ يكون مبدئياً عند أقل رطوبة والجدولان ينطبقان بين ١٧.٢ ، ١٩.٢٪ رطوبة. الوصف الخاص (بالمعامل ١٤٥) الذى إستعملته Chat سنة ١٩٢٥ لم يكن كافى للتعرف على مقياس الـ Baume التى استعملته، وحقيقى أن المقاييس الأخرى معاملات مختلفة ولكن مقياس الـ Bearce - Bates تختلف عن المقياس الثابت الأمريكى القديم فى إستعمال الكثافة النسبية  $\frac{1}{4}$  أكثر من إستعمال الكثافة النسبية  $\frac{1}{4}$  فى واستخدام نفس المعامل.

والمقياس الحديث يبدو أنه يستخدم على نطاق واسع فى أمريكا Brawne و Zerban سنة ١٩٤١ أدركت خطأها من خلال الملاحظة فى الخطاب السابق وأشارت أن مقياس Bearce - Bateo لا يزال معترف به كما هو واضح فى الكتاب الصادر من المكتبة الزراعية بأمريكا فى سنة ١٩٣٦ ولكن من الصعب تصحيح ذلك بعد نشره بالكتاب ونتيجة لذلك كان من الضرورى وضع مقياس Baume أمريكى بأن عنوان غير مشابه للعنوان السابق لتمييزه عنه نظراً المدى الواسع للكثافات العسل فإنه يتطلب الحرص للتأكد من الخط الكامل للعسل.

يوضع أنواع مختلفة من العسل فى طبقات داخل تنك يمكن أن يكون واضحاً تماماً، وفى الحقيقة، أنه قد ذكر Fix, Palmer سنة ١٩٤٩ أن السبب فى أن الطبقة العليا من العسل الموجودة فى تنكات تكون غالباً أقل كثافة وعلاوة على ذلك تمتص كمية كبيرة من رطوبة الهواء الجوى، ولكى نتجنب تكون مثل هذه الطبقة يجب تدفئة العسل وتقليبه حتى يمتزج.

### طرق أخرى

جميع القياسات التقريبية لمحتوى العسل قد وصفها Hansson سنة ١٩٣٦ حيث ربط مخروط رأسه إلى أسفل ثم يلامس سطح العسل ثم يطلق المخروط بعد ذلك ثم تقن بعد ذلك الكثافة بناء على معدل غطس المخروط والعمق النهائى (بمقياس ٥:١).

وهناك إختبار حقل لقياس أقصى معدل من الماء فى العسل سهل وسريع وغير مكلف قد وصفه Aganin سنة ١٩٦٥ ولتعيين ما إذا كان العسل يحتوى على نسبة أقل أو أعلى من ٢٠٪ حجم يحضر محلول بيروكلورات الكالسيوم لها نفس الكثافة النسبية للعسل

فإذا إرتفعت إلى السطح فإن ذلك يدل على أنها أقل من الكثافة النسبية من المحلول وأن العينة تحتوى على أكثر من ٢٢٪ ماء.

#### Viscosity and thixotropy

لقد ناقش هذا الموضوع Pryce-Jones سنة ١٩٥٢ فى مقال بعنوان "إنسياب العسل" فى كتاب Scott-Blair ولم تكن هناك أساسيات واضحة يمكن أن تساهم فى هذا المجال ومنذ ذلك الوقت لذلك فإن هذه المناقشة أصبحت مرجع محدد ومختصر.

\* دليل الرطوبة (الماء) بالعسل وعلاقته بدرجة الحرارة

Refractive index of honeys of different water contents<sup>1</sup>

Water content (%)	Refractive index (20°C) <sup>2</sup>	Refractive index (60°F) <sup>3</sup>	Refractive index (40°C)	Water content (%)	Refractive index (20°C)	Refractive index (60°F)	Refractive index (40°C)
13.0	1.5044	1.5053	1.4998	18.0	1.4915	1.4925	1.4870
13.2	1.5038	1.5048	1.4993	18.2	1.4910	1.4920	1.4865
13.4	1.5033	1.5043	1.4988	18.4	1.4905	1.4915	1.4860
13.6	1.5028	1.5038	1.4983	18.6	1.4900	1.4910	1.4855
13.8	1.5023	1.5033	1.4978	18.8	1.4895	1.4905	1.4850
14.0	1.5018	1.5027	1.4973	19.0	1.4890	1.4900	1.4845
14.2	1.5012	1.5022	1.4968	19.2	1.4885	1.4895	1.4840
14.4	1.5007	1.5017	1.4962	19.4	1.4880	1.4890	1.4835
14.6	1.5002	1.5012	1.4957	19.6	1.4875	1.4885	1.4829
14.8	1.4997	1.5007	1.4952	19.8	1.4870	1.4880	1.4824
15.0	1.4992	1.5002	1.4947	20.0	1.4865	1.4875	1.4819
15.2	1.4987	1.4997	1.4942	20.2	1.4860	1.4870	1.4814
15.4	1.4982	1.4992	1.4937	20.4	1.4855	1.4865	1.4809
15.6	1.4976	1.4986	1.4932	20.6	1.4850	1.4860	1.4804
15.8	1.4971	1.4981	1.4927	20.8	1.4845	1.4855	1.4799
16.0	1.4966	1.4976	1.4922	21.0	1.4840	1.4850	1.4794
16.2	1.4961	1.4971	1.4916	21.2	1.4835	1.4845	1.4788
16.4	1.4956	1.4966	1.4911	21.4	1.4830	1.4840	1.4783
16.6	1.4951	1.4961	1.4906	21.6	1.4825	1.4835	1.4778
16.8	1.4946	1.4956	1.4901	21.8	1.4820	1.4830	1.4773
17.0	1.4940	1.4951	1.4896	22.0	1.4815	1.4825	1.4768
17.2	1.4935	1.4946	1.4891				
17.4	1.4930	1.4940	1.4886				
17.6	1.4925	1.4935	1.4881				
17.8	1.4920	1.4930	1.4876				

<sup>1</sup> The values for 20°C and 60°F are Wedmore's (Wedmore, 1955) calculations. The 40°C values are calculated from Auerbach & Borries' equation (Auerbach & Borries, 1924).

<sup>2</sup> If the R.I. is measured at a temperature above 20°C, add 0.00023 per °C above 20°C before using the Table.

<sup>3</sup> If it is measured at a temperature above 60°F, add 0.00013 per °F above 60°F before using the Table.

\* after: Crane, (1975).

## \* الكثافة النوعية لعسل النحل وعلاقتها بالمحتوى المائى \*

True specific gravity of honeys of different water contents\*

Water content %	Specific gravity 20/20°C	Specific gravity 60/60°F	Water content %	Specific gravity 20/20°C	Specific gravity 60/60°F
13.0	1.4457	1.4472	17.0	1.4237	1.4252
13.2	1.4446	1.4461	17.2	1.4224	1.4239
13.4	1.4435	1.4450	17.4	1.4211	1.4226
13.6	1.4425	1.4440	17.6	1.4198	1.4213
13.8	1.4414	1.4429	17.8	1.4185	1.4200
14.0	1.4404	1.4419	18.0	1.4171	1.4187
14.2	1.4393	1.4408	18.2	1.4157	1.4173
14.4	1.4382	1.4397	18.4	1.4143	1.4159
14.6	1.4372	1.4387	18.6	1.4129	1.4145
14.8	1.4361	1.4376	18.8	1.4115	1.4131
15.0	1.4350	1.4365	19.0	1.4101	1.4117
15.2	1.4339	1.4354	19.2	1.4087	1.4103
15.4	1.4328	1.4343	19.4	1.4072	1.4088
15.6	1.4317	1.4332	19.6	1.4057	1.4073
15.8	1.4306	1.4321	19.8	1.4042	1.4058
16.0	1.4295	1.4310	20.0	1.4027	1.4043
16.2	1.4284	1.4299	20.2	1.4012	1.4028
16.4	1.4272	1.4287	20.4	1.3996	1.4012
16.6	1.4260	1.4275	20.6	1.3981	1.3997
16.8	1.4249	1.4264	20.8	1.3966	1.3982
			21.0	1.3950	1.3966

\* Wedmore's (Wedmore, 1955) revision of Chataway's (Chataway, 1933) data as corrected (see text). By definition, values for S. G. 20°/20° calculated from Baumé are 'true' specific gravity, i.e. they correspond to weight in *vacuo*. To obtain 'apparent' specific gravity, i.e. corresponding to weight in air with brass weights, the correction to be added to the true value varies from 0.00047 at 21% moisture to 0.00055 at 13% moisture. An average correction of +0.0005 is satisfactory. The term 'relative density' is now preferred to 'specific gravity'.

بيان لطريقة تقدير كثافة العسل ومعدل سقوط الكرة المعدنية

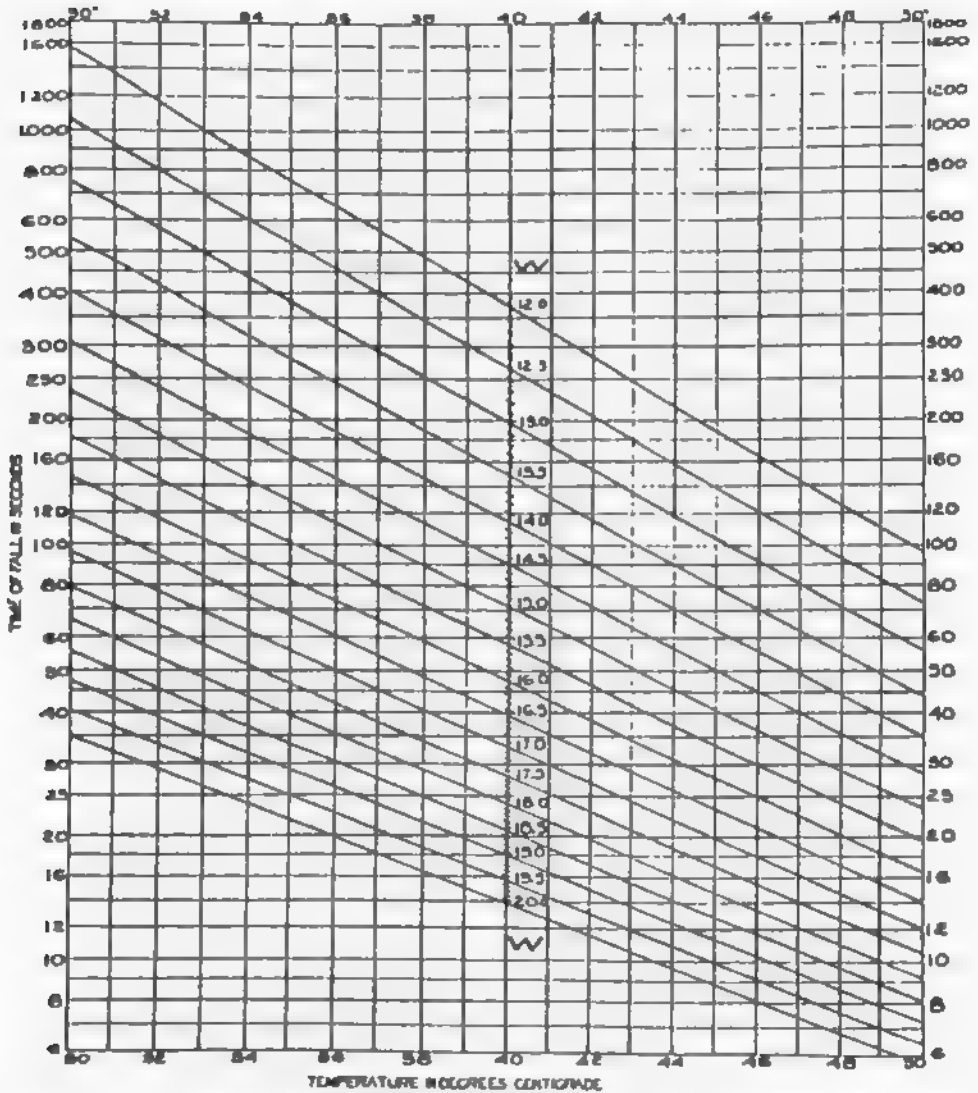


Figure Relation between (a) time of fall of a ball through honey in the Oppen & Schuette (1939) viscosity apparatus at given temperatures and (b) moisture content (W) of honey (see text for details).

After: Crane, (1975).

معامل الانحراف بين تقدير رطوبة العسل بالرافراكتومتر والتجفيف

Average deviation between moisture content of honey determined by direct drying and by refractometry

Investigator	No. samples	$\bar{d}$
Bryan (1908) <sup>1</sup>	22	0.47
Auerbach & Borries (1924)	10 <sup>2</sup>	0.51
Auerbach & Borries (1924)	17 <sup>3</sup>	0.47
Chataway (1932)	60	0.12
Marvin & Wilson (1932)	21 <sup>4</sup>	0.76
Fulmer <i>et al.</i> (1934)	25	0.20
Eckert & Allinger (1939)	99 <sup>5</sup>	0.28
Torrent (1949)	30	0.12
Sacchi (1955)	72	0.30 <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Dry substance converted to  $n_{44}$  by Geerling's table as given, converted to moisture by Chataway table, compared with vacuum-drying values.

<sup>2</sup> Fresh floral honeys only.

<sup>3</sup> All floral honey samples.

<sup>4</sup> First 21 samples in publication:  $n$  obtained from Schönrock table, converted to moisture by Chataway table, compared with vacuum-drying values.

<sup>5</sup> Laevorotatory samples only.

<sup>6</sup> After correction of errors in Sacchi's Table 2 (*see text*).

\* after, Crane (1975).



جهاز الرافراكتومتر اليدوي  
لتقدير تركيز المواد الذائبة  
وتقدير الرطوبة في العسل

The hand refractometer is probably the best practical way for the beekeeper to



# اللزوجة وتعيين الرطوبة

## VISCOSITY FOR DETERMINING MOISTURE

### اللزوجة لتعيين الرطوبة :-

فى سنة ١٩١١ حاول Von Fellenberg استخدام اللزوجة لتحديد إضافة محلول سكروز إلى العسل ولكن وجود أنواع مختلفة من العسل قللت من أهمية استخدام اللزوجة كمقياس لمعرفة غش العسل.

وفى دراسة على تأثير محتوى الرطوبة على مختلف الصفات الطبيعية للعسل بواسطة Chat إستعملت أيضاً مقياس اللزوجة فى هذه الدراسة وباستعمالها لجهاز قياس اللزوجة Falling - ball Viscometer استنتجت تقريباً علاقة الخط المستقيم بين لوغاريتم اللزوجة ولوغاريتم المحتوى الرطوبى وباستعمال هذا المنحنى لقياس المحتوى الرطوبى لـ ٦٠ عينة من العسل ثم حسابها ثم قورنت بالمتحصل عليه بواسطة A.O.A.C التجفيف تحت تفريغ، وكان متوسط الاختلاف فى جميع العينات ٢٠٪ رطوبة وباستبعاد ٥ عينات من العسل مجموعة من أزهار نبات burk Wheat (نبات تؤكل حبويه) التى لم تنفق مع المنحنى السابق حيث قللت المحتوى الرطوبى إلى ١٤٪ ولقد لاحظت Chat أن هناك اختلاف قيمته ١٪ رطوبة يعطى اختلاف فى اللزوجة ٤-٦٪ لزوجة العسل تكون ذو حساسية عالية لدرجات الحرارة، ولقد وضع Chat الرسم البيانى وبنيت هذا التصحيح على أن فترات سقوط كره قياس جهاز اللزوجة عند أى درجة حرارة تقراح بين ١٥-٢٠ م (١ م يمكن تصحيحها إلى ٢٥ م قبل تحويلها لقيم الرطوبة).

وفى سنة ١٩٣٩ وجد Oppen, Schuette أن هناك علاقة بسيطة بين معامل الإنكسار والمحتوى الرطوبى للعسل باستعمال طريقة التجفيف ولم يحصل على أية بيانات

لذلك بحثوا إستعمال اللزوجة لتحديد المحتوى الرطوبى للعسل، وقد إنتقلوا جهاز Chat لأنه يسمح بخطأ أقل من ٨٪ نظراً لتأثير جدران هذا الجهاز وهذا يرجع لإستعمال أنبوبة ضيقة جداً فى الجهاز، وبإستعمال جهاز يتناسب فيه قطر الكرة على قطر الأنبوبة قد عينوا اللزوجة لـ ٢٠ عينة من العسل عند درجة ٤٠ م° (١٠٤ ف°) و ١٥ عينة أخرى على ٤ درجات حرارة مختلفة وقد توصلوا إلى معادلة توضح العلاقة بين اللزوجة والمحتوى الرطوبى ودرجة الحرارة، ومن ثمة هذه العلاقة بيانياً ومن خلالها أمكنهم الحصول على المحتوى الرطوبى من وقت سقوط الكرة فى الجهاز (شكل ١ F) وتم تعيين الفترة الزمنية عند درجة حرارة معلومة تتراوح بين ٢٠-٥٠ م° لكرة من الصلب قطرها ١٦ سم لتسقط ٢٠ سم خلال مركز أنبوبة Brix تحتوى على العسل وذلك بعد زيادة معدل الجاذبية الأرضية للعسل لمسافة ٨ سم، وتم تحديد الزمن ودرجة الحرارة على الرسم البيانى فحصلوا على خط موازى لأقرب خط للقاعدة وكان معدل الاختلاف بين قيم الرطوبة التى وجدها Oppen, Schuette من الرسم البيانى ومن طريقة A.O.A.C = ٢٠٪. لذلك إستنتجوا أن طريقتهم أكثر دقة من طريقة Chat وأقل معدل إنحراف الطريق Chat قد ينشأ من إستعمالها لطريقة لتحديد الرطوبة A.O.A.C.

### القيم المطلقة للزوجة :-

لم يتمكن Oppen ولا Chat من التوصل إلى قيم مقللة للزوجة قام Lothrop سنة ١٩٣٩ بدراسة تأثير تركيب العسل على لزوجته وعندما ثبت المحتوى الرطوبى وجد أن اللزوجة (عند ٤٠ م°) تتراوح بين ٢,١٠ Poise لعسل البرسيم إلى أشجار السمان Sumac وكان متوسط اللزوجة لـ ٤ عينات من العسل يتراوح بين ٢,١٠ - ٢,١٤ Poise واعتقد أن الاختلاف فى قيم اللزوجة لأنواع العسل يرجع إلى المواد الغير سكرية وبصفة جزئية Dextrins وكذلك المواد الغروية تساعد فى تحديد اللزوجة.

شكل (١)

الأبحاث التى أجراها Muunro سنة ١٩٤٢ فى مجال تعيين قيم اللزوجة كانت أكثر توضيحاً وعند إستعماله لجهاز قياس اللزوجة Hachiche - Viscometer أمكنه تحديد اللزوجة لعسل البرسيم الحلو عند ٦ محتويات للرطوبة، لـ Sage honay (erigonum)

عند ٢ محتويات للرطوبة وكذلك غسل البرسيم الأبيض (*trifolium repenes*) عند ٩ محتويات للرطوبة، وأضاف إلى ذلك عينات عديدة من العسل بعضها منزوع الغرويات. وقيست اللزوجة لكل عينات درجات حرارة تتراوح بين ٥٠-٨٠ درجة مئوية بزيادة قدرها ٢°م في كل مرة.

#### جدول (٢)

في حين أن Schuette, oppen حصلوا على خطوط مستقيمة للوغاريتم اللزوجة في مقابل  $\frac{1}{T}$  أكثر من مدى ٢٠-٥٠°م والبيانات التي حصل عليها Munro كانت مداها أوسع وأظهرت منحنى بسيط وكانت مميزة للعسل ذات الرطوبة العالية، ويظهر جدول (٢) قيم واقعية للزوجة كما ذكرها Munro ولتسهيل المقارنة يحتوى الجدول على قيم حصل عليها من بيانات Munro بعد إستيفائها بيانياً وفي سنة ١٩٤٣ لاحظ أن لزوجة العسل تتغير بسرعة بارتفاع درجة حرارة الغرفة إلى ٢٠°م وبعد ذلك تتغير تغير بسيط نسبياً. وهذه الملاحظات بنها من خلال بياناته التي وضعها على أسس مباشرة وقد قام Prece Joens - برسم قيم Munro للوغاريتم اللزوجة في مقابل  $\frac{1}{T}$  فأظهرت أى معدل التغير ثابت تقريباً كما أشار Munro أنه عند تسخين العسل إلى أعلى من ٢٠°م (فيما عدا الأنواع ذات الرطوبة المنخفضة فإن ذلك يؤدي إلى إنخفاض قيمة اللزوجة إنخفاض بسيط ليس له مدلول معنوي. كما لاحظ أيضاً أن ١/ رطوبة يكافئ حوالي ٢.٥°م في تأثيره على اللزوجة ومن ناحية أخرى إختبر Macdonald سنة ١٩٦٢ تأثير الحرارة على معدل ضخ العسل ومعدل تدفقه خلال أنابيب ذات أحجام مختلفة وبين جدول (٣) هذه البيانات لتدفق العسل عند ضغط ثابت خلال أربع أنابيب رأسية عند ثلاث درجات حرارة. وكان الإختلاف بين تدفق العسل عند درجة ١.٢°ف (٢٩°م) و ١٢٢°ف (٥٠°م) إختلاف معنوي، الزيادة النسبية كانت تساوى الزيادة من ٨٢°ف - ١٠.٢°ف كما كان متوقع من بيانات اللزوجة ومن وجهة نظر الحفاظ على نوعية العسل يرى أن من الأفضل لزيادة الكفاءة في عملية ضخ العسل وتداوله يجب زيادة حجم الأنبوبة والمضخة أكثر من زيادة درجة الحرارة. ومن ناحية أخرى فإنه على العكس من ذلك فإن درجة الحرارة أعلى من ٢٠°م تكون معنوية في تسهيل تداول العسل وذلك من وجهة نظر Munro

#### جدول (٣)

## لزوجة العسل وعلاقتها بالمحتوى المائى ودرجة الحرارة

A

## Viscosity of honey

Type	Moisture content (%)	Temperature (°C)	Viscosity (poise)
Sweet clover <sup>1</sup> ( <i>Melilotus</i> )	16.1	13.7	600.0
		20.6	189.6
		29.0	68.4
		39.4	21.4
		48.1	10.7
		71.1	2.6
Sage <sup>1</sup> ( <i>Erigonum</i> )	18.6	11.7	729.6
		20.2	184.8
		30.7	55.2
		40.9	19.2
		50.7	9.5
White clover <sup>2</sup> ( <i>Trifolium repens</i> )	13.7 14.2 15.5 17.1 18.2 19.1 20.2 21.5	25.0	420
			269
			138
			69.0
			48.1
			34.9
			20.4
			13.6
Sage <sup>2</sup>	16.5	25	115
Sweet clover <sup>2</sup>	16.5	25	87.5
White clover <sup>2</sup>	16.5	25	94.0

<sup>1</sup> Data of Munro (1943)<sup>2</sup> Interpolated from Munro's data

A after, Crane (1975).

### معدل صعود العسل فى الأنابيب الزجاجية المختلفة الأقطار

#### Relative flow of honey in pipes\*

Pipe diameter (inside)	Temperature		
	82°F (28°C)	102°F (39°C)	122°F (50°C)
$\frac{3}{4}$ in (19 mm)	149	400	1 125
1 in (25 mm)	367	973	2 353
1 $\frac{1}{4}$ in (31 mm)	729	1 895	5 000
1 $\frac{1}{2}$ in (38 mm)	1 263	2 609	6 792

\* Rate of flow (in pounds per hour) through 4-in. (10-cm) length of pipe with 4-in. head. Data of MacDonald (1963).

### علاقة تسخين العسل والكثافة والرطوبة بالعسل

#### Specific heat of honey\*

Moisture content (%)	Specific heat
20.4	0.60
19.8	0.62
18.8	0.64
17.6	0.62
15.8	0.60
14.5	0.56
coarsely granulated	0.64
finely granulated	0.73

\* Data of MacNaughton (Townsend, 1954)

after, Crane , (1975).

### خواص العسل الغير خاضعة لقوانين نيوتن Non-Newtonian properties

#### خواص العسل الغير خاضعة لقوانين نيوتن :-

بالإضافة إلى أن خواص الأنواع المختلفة من العسل تشبه بقية السوائل التي تخضع لقوانين نيوتن وأن هناك ظاهرة التدفق المنطفي لبعض السوائل لا تخضع لهذه القوانين قد تم تسجيلها *thixotropy* هي ظاهرة تحويل المادة الهوائية إلى محلول غروي أو العكس وهذه الظاهرة تحدث في عسل زهور نبات الخلنج (Heather) ومصادر أخرى قليلة للعسل ويترك العسل بدون رجه فإن هذا العسل لن يتدفق تدفق كافي لإستخلاصه بطريقة الطرد المركزي وقد ركز كل من Pryce , Joens في سنة ١٩٥٢ إهتمامهم على كيفية تدفق عسل الخلنج وكذلك لاحظوا أن عسل المانيكو Munro نوع من النبات الموجود بنيوزيلاند) يوجد به ظاهرة الـ *thixotropy*

وتعزى هذه الخاصية في النوعين السابقين من العسل إلى احتوائهم على كمية عالية نسبياً من بروتينات معينة وقد لاحظ Deodikar وآخرون في سنة ١٩٥٧ أن عسل الـ (Karvi) في الهذبة الظاهرة السابقة وهناك ظاهرة أخرى خاصة بالعسل لا تخضع لقوانين نيوتن وهي ظاهرة التمدد (*dilatancy*) وهي زيادة لزوجة العسل بزيادة معدل الـ Schear (اللتقطيع) وقد لاحظ Pryce - Hoenes سنة ١٩٥٢ أن أنواع عديدة من العسل في نيوزيلندا لها نفس الخاصية بدرجة عالية وقد أعزى ذلك إلى احتواء والعسل على سكريات عديدة ذات وزن جزئي يتراوح 250 000 | وكذلك عرفت ظاهرة أخرى بالعسل وهي ظاهرة تكون الخيوط ويمكن بسهولة ملاحظتها بتكوين خيوط Stringiness طويلة من العسل عند غمس قضيب في العسل واستيعاده بسرعة.

#### الانتشار Diffusivity

يستخدم tseng, Fan في سنة ١٩٦٧ خلية الانتشار الدقيق كوسيلة لقياس إنتشار الماء في العسل وقد اعتقد هذه الطريقة على التركيز بنفس طريقة إنتشار الماء في محلول الجلوكوز.

#### الخواص المرئية للعسل

أعطى قليل من الإهتمام للخواص المرئية المختلفة للعسل فيما عدا ظاهرة الدوران المرئي.

## الدوران المرئي

يعتبر العسل من المواد ذات المنشأ الطبيعي الذي له خاصية الدوران وتجميع الضوء. وهذه الخاصية تعتمد على السكريات الموجودة في العسل وكذلك أنواعها - وكذلك نسبة وجودها، وبما أن كل نوع من السكريات له تأثير ثابت ومعين فإن الدوران المرئي الكلي يعتمد على تركيبها، وقد اعتمد المحللون في الزمن الماضي على استخدام الدوران المرئي تحت ظروف مختلفة كطريقة لتحليل السكر.

وتعتبر هذه الطريقة دقيقة جداً في التحليل في صناعة السكر. وهذه الطريقة بسيطة نسبياً في تحليل سكريات العسل، وقد عمت هذه الطريقة في تحليل سكريات العسل، ونظراً لقصور هذه الطريقة فإن المحللين الجدد للعسل قد هجروها ولم يستعملوها، ويمكن التعميم والإبقاء على صحة هذه الطريقة بالنسبة لعسل الزهور حيث أن هذه الأنواع من العسل يكون دورانها عينا ويرجع هذا الكثرة الطبيعية لسكر الفركتوز في عسل الزهور الذي له خاصية الدوران السلبى (92.40) ولكن الجلوكوز كان دوران إيجابى (52.70+) وهناك أنواع من عسل الندى العسلى تحتوى عادة على كميات قليلة من الفركتوز وتحتوى على سكر الـ Helezitose (88.2+) أو سكر الـ (121.8+) eriose وهذه السكريات مجتمعة مع الجلوكوز تعطى دوران جزئى تام وإيجابى)

## الدوران التحولى أو الدوران الجديد

كثيراً من أنواع السكر لها المقدرة على أن توجد في صورة سائلة في أشكال فيزيقية عديدة التي قد يكون لها دوران مرئى مختلف وعادة يظهر السكر في شكل بلورى واحد، وعند إذابة السكر فإنه يصل إلى حالة من التوازن بين الأشكال العديدة وعند التوازن يتغير الدوران المرئى للمحلول، ولهذا فإن الدوران الوريدي يكون محير لأنواع عديدة من السكر، وعلى الرغم من كون العسل سائل لطبيعته فإنه يظهر تغير بطئ في الدوران المرئى بعد تخفيفه وقد أظهر التحليل لـ ٩٢ عينة عسل Learorotatory بواسطة Browne سنة ١٩٠٨ تغير قدرة - ٢.٥ بعد تركها لمدة ٢٠ ساعة، ولم يكن هذا التغير ناتج من الاختلاف في الدوران الخاص بالسكريات لإختلاف التركيز وهذا على عكس ما هو مألوف بالنسبة لسكر الفركتوز ويكون متوقع بالطبع أن الدوران العديد عندما يكون العسل المذاب محتوى على بلورات من سكر الجلوكوز.



وحتى عندما يكون العسل كونه سائل يكون أساساً التغير في الدوران المرئي في المحلول في اتجاه الدوران العديد للجلكوز وليس للفركتوز وعلاوة على ذلك فإن الدوران العديد للفركتوز يكون ١٢ مرة بمقارنته بالجلكوز ويبدو هذا وحتى أن الجلكوز يدخل في عملية الدوران العديد للعسل ولا يوجد في المتناول دراسات عن ميكانيكية دوران العسل.

## لون العسل COLOUR OF HONEY

### لون العسل:-

كثيراً من الأبحاث على لون العسل كانت غير متعمقة، حيث يرجع لون العسل إلى مصدر الأزهار المجموع منها العسل - وعملية تجهيز العسل تتراوح ألوان العسل ما بين الأصفر الشاحب إلى العنبري إلى اللون الأحمر الغامق إلى اللون القاتم تقريباً، ونادراً ما يوجد عسل ذو لون مخضر والدرجات المختلفة من اللون تكون مميزة لعسل الأزهار وفي سنة ١٩٥٦ أجرى Price وآخرون أبحاث فيزيقية عديدة على لون العسل في القسم الخاص بأبحاث العسل في الولايات المتحدة وسجلوا بيانات بواسطة جهاز قياس اللون Spectrophotometric لأنواع معروفة من العسل لدرجات ألوان المختلفة كما حصلوا أيضاً على بيانات عن لون العسل بواسطة جهاز آخر CIE Colorimetric وقد استنتجوا أن اللون الأولي للعسل، شراب سكر الفيقب، ومحاليل الكارمل، منتجات أخرى من السكر تكون متشابهة ولقد عزوا هذا التشابه إلى التشابه القوي في القيم الموضوعية للوغاريتم A.V الطولي الموجي لمنتجات مختلفة ويظهر العسل انحراف صغير جداً عن الخط المستقيم عن المنتجات الأخرى.

ويبدو العسل خفيف اللون بعد تحببه مما يكون سائل .. وتؤثر حجم البلورات على درجة خفية اللون وتعتبر البلورات ذات الحجم الدقيق جداً هي المسئولة عن خفية اللون، وهناك شرحان لتوضيح ذلك.

- أ- عتامة العسل المحبب هي المسئولة عن الإنخفاض الواضح في سمك طبقة العسل.
- ب- يرجع بياض لون العسل إلى صغر حجم البلورات الموجودة بالعسل.

وكذلك يرجع بياض اللون إلى زيادة نسبة مساحة السطح الذي يعكس الضوء مؤثراً بذلك على درجات لون العسل. ولون العسل مهم في عملية تسويقه، وهناك في بعض الأفكار مثل أمريكا وبريطانيا- إلى آخره يرجع إلى درجات لون العسل كنظم

## لون العسل

## COLOUR OF HONEY

U.S.D.A COLOR STANDARDS	Color range U.S.D.A. COLOR STANDARDS	Color range Pfund scale in millimeters	Optical Density
Water White	العسل يكون لونه أبيض مائل وهذا اللون من الألوان القياسية	٨ - أو أقل	٠,٠٩٤٥
أبيض ناصع	العسل هنا أغمق من العسل المائل ولكنه ليس فاقم.	٨ إلى ١٧ حتى على	٠,١٨٩
أبيض	العسل يكون أغمق من العسل الأبيض الناصع	من ١٧ إلى ٢٤	٠,٣٧٨
لامع جداً	العسل يكون أغمق من العسل الأبيض	من ٢٤ إلى ٥٠	٠,٥٩٥
لامع	العسل يكون أغمق من العسل اللامع جداً	من ٥٠ إلى ٨٥	١,٣٨٩
الكهرماني	العسل أغمق من العسل الكهرماني أو الأبيض الناصع	من ٨٥ إلى ١١٤	٣,٠٠٨
الكهرماني الغامق		أعلى من ١١٤	

لون العسل  
Colour of Honey

معدل غتامة اللون في العسل بتقدم عمر التخزين

after, Crane  
(1975)

Approximate rate of honey darkening in storage\*

Temperature of storage		Darkening in mm Pfund/month		
°F	°C	Original colour < 34 mm	Original colour 34-50 mm	Original colour > 50 mm
50	10.0	0.024	0.024	0.024
60	15.6	0.08	0.125	0.10
70	21.1	0.27	0.70	0.40
80	26.7	0.90	4.0	1.50
90	32.2	3.0	7.7	5.0
100	37.8	10.0	14.0	11.0

\* Calculated from data of Milum (1948)

لتنظيم هو من المعلوم أن لون العسل يصبح غامق أثناء تخزين هو قد أجريت دراسات مستفيضة على تأثير التخزين على لون العسل قام بها Milum سنة ١٩٤٨ وذكر أن تغير لون العسل أثناء التخزين يعتمد جزئياً على درجة لون الأساس بعد قطعة وكذلك فإن التغير أثناء عملية التخزين يعتمد على طول فترة التخزين حيث يكون معدل تغير اللون بالتتابع- ويوضح جدول (٤) ملخص للمعلومات التي حصل عليها Milum جدول (٤)

وهذه القيم تكون مفيدة لتبين أهميتها وأن الاختلافات الكبيرة في معدل اللون الغامق التي توجد الأنواع المختلفة من العسل تعتمد أساساً على تركيب العسل (المخفضة- النيتروجين- محتوى العسل من الفركتوز) وقد درس F.g. Smith سنة ١٩٦٧ تأثير التخزين على إنخفاض لون العسل عند درجات حرارة تتراوح بين ٤٢ - ٨٠ على أنواع عديدة من العسل الإستقرالى وكان الإختلاف فى اللون على سبيل المثال فى عسل زهر نبات *Oryandra Sessilis* حيث يكون معدل إغماق اللون فيه ضعف ما هو موجود فى أى نوع آخر من العسل، وقد لاحظ Smith أن هناك علاقة بين الزمن المطلوب (زمن التخزين) عند درجة حرارة معينة وغمقاق لون العسل وقد أجرى ذلك على ١٠ ملل من العسل حيث وجد زيادة فى لون العسل، وكان الوقت اللازم لإنتاج ٢ ملجم من هيدروكس فيورفيور ألوهيد لكل ١٠٠ جم عسل عند نفس درجة الحرارة.

وعند معاملة العسل بالأشعة فوق بنفسجية فإنها تحدث ضوء أبيض فى العسل Fluorescence وأن الألوان المنبعثة تختلف باختلاف لون العسل.

### الخواص الحرارية

لم تنال دراسة العلاقة بين الخواص الطبيعية للعسل وتأثره بالحرارة قدراً كبيراً من الإهتمام لذلك فإن التأثيرات الكيميائية والبيولوجية للحرارة على العسل قد درست بعناية.

بافتراض تصميم أنوات صغيرة لهذه العملية الخاصة بالعسل وذلك بواسطة طرق، Cut-try أو بواسطة الملاحظات من بيانات السكر.

## الحرارة النوعية SPECIFIC HEAT

### الحرارة النوعية

استنتج Helvey سنة ١٩٥٤ عديد من الخواص الحرارية للعسل وباستخدامه لطرق التحويل ذكر أن الحرارة النوعية للعسل المحتوي على ١٧,٠٤٪ رطوبة كانت ٥٤ وعند درجة ٢٠°م (٦٨°ف) والمعامل الحرارى كان ٢,٠ كالورى/ درجة مئوية وفى سنة ١٩٥٤ حدد كل من Hocnaughton, Townsed الحرارة النوعية للعسل مستخدمين عينة تساوى سبعة أمثال العينة التى إستخدمها العالم السابق ومعامل حرارى يتراوح بين ٢٩ - ٤٨°م وقد حصلوا على نتائج أعلى قليلاً مبيئة فى جدول (٥) وهى تزيد أو تنقص بمقدار ٠,٢٠ وعن القيمة التى حصل عليها Helvey وكلا الباحثين ذكروا أن هناك إختلاف بسيط يرجع إلى إختلاف تركيب العسل.

### التوصيل الحرارى Thermal Conductivity

عين Helvey فى سنة ١٩٥٤ معدل التوصيل الحرارى لحاليل العسل عند معدل صفر - ٩٠°م/ساعة وذلك عند درجات حرارة مختلفة ومثل هذه النتائج فى صورة شكل ثلاثى الأبعاد والبيانات الموجودة فى جدول (٦) التى حصل عليها Helvey من شكل (٥) برسمها على ورق شفاف وذكر أيضاً أن العسل الذى يتبلور عند درجة ٢٠°م يكون معامل التوصيل الحرارى له يساوى ١٠×١٢٩ كالورى/سم<sup>٢</sup> ثانية/°م وفى سنة ١٩٦٦ عين Detroy التوصيل السطحي أو معامل التوصيل السطحي للعسل فى داخل نطاق حرارى معين مستعملًا Concentric - tub- Counter- Fflow heat exchanges وكانت القيم المتحصل عليها من قيم التوصيل الحرارى تتراوح بين ٧٠٠,٠٧٠٠ رطل/ ساعة وكانت السرعة تتراوح بين ١٧, إلى ٢٤, قدم/ثانية القيم المتحصل عليها تراوحت بين ٢٤,٠١ - ٤٠,١ °م<sup>٢</sup> / hr / F . Btu / Squ, Ft

### نقطة تجمد المحاليل Freezing point of Solutions

تزداد كثافة العسل السائل بإنخفاض درجة الحرارة ولكن لا يتبلور الماء منه وفى سنة ١٩٢١ درس Stitz & Szigvart كل من نقطة تجمد العسل ونظراً لطبيعة العسل

الفيريقية لأنهم لم يستطيعوا الحصول على قيم لمحاليل عمل تركيزها أكثر من ٦٨/ حيث وجدوا أن نقطة التجمد لهذه المحاليل ١٢,٠١ م° (٢١ف°) وهناك إنخفاض في نقطة التجمد لمحاليل عمل ١٥٪ والقيم المحسوبة من تركيبات الجلوكوز والفركتوز والسكروز كانت -١,٤٤ - ١,٤٢٨ - ١,٤٩ - ١,٤٩ م° ودرجة التجمد لعشرة أنواع من العسل في صورة محلول ١٥٪ تراوحت بين -١,٤٢ - ١,٥٢ م°

#### المكافئ الحرارية Calorific Value

من خلال الدراسات التي أجريت في قسم الزراعة بالولايات المتحدة باستعمال طريقة At water كمرجع خاص لنظمة الزراعة والأغذية بالولايات المتحدة أعطت ٢,٤/ كالورى / ١٠٠ جم القيمة الطاقة لمتوسط مجموعة من عينات العسل.

### ○ مقدار التوصيل الحرارى وعلاقته بالحرارة والرطوبة بالعسل

#### Thermal conductivity of honey\*

Moisture content (%)	Temperature (°C)	Thermal conductivity (cal/cm sec °C)
21	2	118 × 10 <sup>-8</sup>
	21	125
	49	132
	71	138
19	2	120
	21	126
	49	134
	71	140
17	2	121
	21	128
	49	136
	71	142
15	2	123
	21	129
	49	137
	71	143

○ after, Crane  
( 1975 )

\* Interpolated from graph of Helvey (1954)

# التبلور والتحبب

## CRYSTALLIZATION GRANULATION

### التبلور Crystallization

يتبلور سكر الجلوكوز الأحادي تلقائياً في أنواع عديدة من العسل التي تكون محاليلها مشبعة بدرجة كبيرة تحت ظروف التخزين المعتادة وعلى أية حال تكون أيضاً مشبعة بدرجة كبيرة تحت ظروف خلية النحل، وعند درجة حرارة عالية تكون غير معروفة وذلك نظراً لأن تركيب الكربوهيدرات في العسل يكون أكثر تعقيداً عما هو موجود في النظام النموذجي حتى الآن، ونحن هنا نتعامل مع النواحي العامة لتبلور العسل .. وشرح مقارنة العسل المحبب مع أسباب تأخر التحبب في العسل السائل وضع في Chapter g.10

### الطرق النموذجية لتبلور وتركيب العسل Model system and honey composition

الطريقة الممكنة التي من خلالها يمكن فهم تحبب العسل تقع في نطاق دراسة العلاقات في الطرق النموذجية للسكريات وهناك محاولة مبكرة قام بها كل من Jatkson Sillsbe سنة ١٩٢٤ حيث درسوا العديد من الطرق عند درجة ٢٠م وناقشوا العلاقة بين تشبع العسل على ضوء البيانات المتحصل عليها من طريق الجلوكوز- الفركتوز- الماء، حيث وجدوا أن درجة نويان الجلوكوز تقل بزيادة تركيز سكر اللافيولوز Laevoulose وياستعمال هيدرات الجلوكوز كحالة صلبة سجلوا درجة نويانه عند ٤٥,٦٤٪ بدون الفركتوز، حيث قلت هذه الدرجة إلى ٣٢,٥٥٪ عندما كانت نسبة اللافيولوز ٣٩,٤٪.

وقد اعتمدوا في حساباتهم على تحليل العسل بواسطة Browne سنة ١٩٠٨  
 akson لسنة ١٩٢٤ واستنتجوا أن كل أنواع العسل قد تشبع بدرجة عالية عند درجة  
 حرارة ٢٣ م (٧٣ ف) وقد حسبت معاملات التشبع العالي لأنواع من العسل فعلى سبيل  
 المثال كانت درجة تشبع البرسيم الحجازي تساوي ٢,٨٦ وهذا العسل غير معروف في  
 ظاهرة التحبيب وهذا التعارض الظاهري وصف على أنه "خمول" الذي من خلاله يتبلور  
 الدكستروز في المحاليل التي تحتوي على كمية عالية من سكر الليفيولوز وهذا التعارض لا  
 يرجع ببساطة إلى النسبة العالية جداً من قيم الدكستروز التي حصل عليها بواسطة  
 طرق التحليل القديمة، ولذلك فإن حساباتهم اعتمدت على التحليلات الحديثة أخذين في  
 الاعتبار التشبع العالي.

أشار Lothrop في بحثه سنة ١٩٤٢ الذي لم ينشر أن مقاييس كل من Jackson  
 and Silsbce لم تنطبق إلى تركيز الليفيولوز الموجود في العسل، ونظراً لعدم أهمية  
 هذا البحث في الماضي فقد شرح هنا بشئ من التفصيل، فقد لاحظ كل منهما أن بعض  
 أنواع العسل لا تحبب حتى بعد مرور عدة سنوات وحتى أيضاً بعد معاملته بهيدرات  
 الدكستروز (الدكستروز + ماء) Lothrop ولقد درس نويان الدكستروز في محاليل سكر  
 الليفيولوز عند تركيزات مثل التي توجد في العسل، ولقد وجد زيادة مفاجئة في نويان  
 الدكستروز في محلول سكر الليفيولوز بتركيز ١٥٠ جم / ١٠٠ سم مكعب ماء، وفي منطقة  
 أقل تركيز (٨٥ - ٩٠ دكستروز) / ١٠٠ سم ماء كانت الصورة الصلبة هي أحادي  
 هيدرات الجلوكوز، وفوق منطقة النويان العالي (١٢٥ - ١٢٨ جم) / ١٠٠ سم ماء فكانت  
 الصورة الصلبة هي الدكستروز اللامائي وكانت حالات التوازن تقترب من كل من كل من  
 ما تحت وما فوق حالات التشبع وتم تعيين منحنيات النويان ورسمها عند درجات حرارة  
 ٢٠، ٢٥، ٣٠، ٥٢ م لكل من شكل الدكستروز كصورة صلبة مبدئية.

درجة نويان السكر (السكر غير المائي) لم تظهر أي زيادة مفاجئة بزيادة تركيز  
 سكر الليفيولوز ولم يظهر المنحنى الدكستروز أي قيمة عند درجة ٥٢ م مثل منحنى  
 السكر، وبالتعرف على الحالة الصلبة بالفحص الميكروسكريبي تظهر البلورات للسكر  
 على شكل طبق سداسي الأضلاع أحادي الميل "السكر المائي" أما بالنسبة للسكر

اللامائي فتظهر بلوراته على شكل معين إبري واعتقد Lothrop أن التغير في درجة نوبان الديكستروز لا ترجع إلى  $a-B$  equilibrium ولكن ترجع إلى بدرجة تشبع الديكستروز بالماء في المحلول في حين أن الديكستروز اللامائي معروف أنه أكثر نوبان من الديكستروز المائي ولقد دون ستة براهين لهذا الافتراض معتمداً في ذلك على بياناته وفي سنة ١٩٥٤ Later Kelly نشر صورة خطية كاملة لهذه الطريقة عند درجة ٣٠م بدون الاستعانة ببحث Lothrop كما لاحظ Kelly أيضاً أن هناك منطقة يكون فيها الديكستروز اللامائي في حالة صلبة، وعند نقطة ثابتة يكون عندها صورة الديكستروز في حالة توازن وافترض أن وجود الفركتوز له تأثير في تقليل تغير الحرارة لأحادي الهيدرات من أكثر من ١٥٠م إلى أقل بعض الشيء من ٣٠م في المحاليل المشبعة بالفركتوز كما لاحظ أن التحليلات المنشورة عن العسل لها علاقة بالمنطقة التي يكون فيها الجلوكوز اللامائي في حالة صلبة عند درجة ٣٠م لذلك فإن الديكستروز لا يتحبب عادة في العسل حتى درجة الحرارة أقل من ٣٠م وتبدو عملية البلورة أقل تحدث عند درجة حرارة أقل من درجة الحرارة الإنتقالية لذلك فإنه يبدو كسكر أحادي الهيدرات وعلى أية حال فإن Vil-lumstad سنة ١٩٥٢ وصف تزامن حدوث تكون البلورات الطبقيّة لإبرية بالنسبة لسكر الديكستروز في عسل محبب وعلى الرغم من ذلك فإنه لم يظهر في الأسباب التي أدت إلى الاختلاف في الأشكال وذكر أن عملية فحص التركيب الكيميائي والفيزيقي لبلورات مختلفة سابق لأوانه.

### التنبؤ بنقطة التحبيب

#### Prediction of tendency to granulation

نظراً للاختلاف في تركيب العسل فإن طرق التنبؤ بسلوك عملية التحبيب لكمية محدودة من العسل يمكن إعتبارها أنها ذات أهمية من الناحية العملية والإختيار المعقول للعسل بالنسبة لعسل سائل معبأ في صفايح وعملية مزج البلورات الدقيقة للعسل وهي صفات مرغوب فيها بالنسبة لصلابة العسل يمكن عملها على أسس روتينية وكل المحاولات لإنجاز هذا العمل قد تم تجربتها مستعملين دلائل مختلفة تناسب سلوك تحبيب العسل التي نلاحظ بعد عملية التخزين ولسوء الحظ فإن المعلومات التي في متناول اليد من الطرق النمذجية لم تفيد، ومن الرسومات التي حصل عليها Jackson & Slijbee لم



تمتد إلى المناطق المرغوب فيها، وقد غطى Lothrop مدى أوسع في هذا المجال ولكن كان غير كافى وكانت بيانات Kelly فقط عند درجة ٢٠م° وهى الدرجة التى لا يتحبب عندها أى نوع من العسل وفى سنة ١٩٦٢ ذكر كل من White & Riethaf (أن هناك علاقة بين الهدف من تحبب العسل وتركيبه إعتمدت على ملاحظاتهم وتحليلهم ٥٠٠ عينة من العسل وباستعمالهم طرق التحليل الإحصائى وجدوا أن هناك علاقات ذات معنوية عالية بين هدف التحبب والعديد من الدلائل السابقة لهذا الغرض وفى سنة ١٩٥٨ وجد Oustin أن نسبة سكر الدكستروز إلى الماء الغير دقيقة تعطى قيمة عالية، وفى الماضى كانت نسبة الليفيولوز إلى الدكستروز أقل وأعلى دليل وعندما طبقت على عينات فردية أكثر من تطبيقها على متوسط مجموعة بواسطة Jackson, Sillsbec حصلوا على قيم أعلى بدرجة بسيطة وكان الفرق قليل ولذلك فإن عامل austen لم يحتاج إليه لتعيين الليفيولوز وهذا أفضل وكان متوسط نسبة الدكستروز إلى الماء D/W {٧٧} عينة قسمت إلى ١٠ أقسام من العسل المحبب وآخرون سنة ١٩٦٢ مبينة فى جدول (٧)

وفى سنة ١٩٦٢ درس Codounis العلاقة بين تبلور العسل وتركيبه ومن وجهة نظره أن دليل الـ "Brix minus dextrole" دكستروز أكثر أهمية من الدلائل الأخرى بما فيها دليل D/W (دكستروز / ماء) وفى الإختيار الذى أجراه Codounis فإن جدول (٤) يبين أن إستعمال دليل الـ Brix يعنى المحتويات الكلية الصلبة، أو ١٠٠ - المحتوى المائى - ولذلك فإنه يمكن حساب دليل Codounis ودليل austen كل من الآخر.

$$\text{Codounis index} = (100/D - (I/\text{austindex}) - 1$$

وأن قيم كل من الدليلين تتساوى فى التنبؤ بالتحبب على عكس ما قاله Codounis ويجب ملاحظة أن القيم المبينة فى جدول (٧) محسوبة من القيم الحقيقية للدكستروز وليس من القيم المتحصل عليها بواسطة طريقة الـ Hypoiodite الغير متخصصة أو أى طريقة أخرى بدون فترة لإزالة السكريات المتداخلة لاحظ Codions وقد اتفق مع فى هذا الرأى آخرون إنه كقاعدة مسلم بها ويمكن الأخذ بها أن أنواع العسل التى تحتوى على أقل من ٢٠٪ دكستروز نائراً ما تتحبب وفى سنة ١٩٧٠ لم يستطيع Siddiquit أن ينسب تحبب العسل كما حدث بطريقة وآخرون بأنه بسبب الـ  $\frac{D}{W}$  ،  $\frac{1(D-W)}{L}$  ،  $\frac{L}{D}$

١٥ عينة من العسل الكندي الذي تم تحديد السكريات به باستعمال طريقة Paper Chromatography ولم تنشر أى بيانات ومن المحتمل أن عدم الدقة النسبية فى هذه الطريقة لا توضح هذه العلاقة.

وعلاوة على ذلك ذكر Siddique أن مثل هذه التنبؤات لم تكن محتملة لأن العامل الفعلى هو وجود أو غياب أنوية البلورات المناسبة ولقد فشل Siddique ظاهرياً فى تقدير الأنوية التى إستبعدت فى طريقة White وآخرون كنتيجة للإحتياج إلى تبخير هذه العينات لإظهارها قبل تجميعها فى خلال ٦ شهور من التخزين وغياب أو وجود هذه الأنوية يؤثر على عملية حدوث التبلور فى العسل، ولكن مدى ظهورها وانتشارها يعتمد على نسبة  $\frac{D}{W}$  ولكن الآن سرعة ودقة طريقة الـ Photometric تجعلها ميسرة لتحديد سكر الجلوكوز الحقيقى فى العسل واستعمال نسب الـ  $\frac{D}{W}$  للتنبؤ وتحيب العسل يجب أن يكون طريقة عملية .

### العلاقة بين الجلوكوز والماء وأثرهما فى عملية تحبيب ( تبلور ) العسل

Average dextrose-water ratios for honeys classified by granulation characteristics<sup>1</sup>

Extent of granulation <sup>2</sup>	No. samples	D/W
none	96	1.58
few scattered crystals	114	1.76
1.5-3 mm layer of crystals	67	1.79
6-12 mm layer of crystals	68	1.83
few clumps of crystals	19	1.86
$\frac{1}{2}$ of depth granulated	32	1.99
$\frac{1}{2}$ of depth granulated	19	1.98
$\frac{3}{4}$ of depth granulated	16	2.06
complete soft granulation	18	2.16
complete hard granulation	28	2.24

<sup>1</sup> Data of White, Riethof, Subers & Kushnir (1962)

<sup>2</sup> Granulation observed in heated honey after 6 months undisturbed storage at 23-28°C; honey in  $\frac{1}{2}$  lb or 1 lb jars (0.23, 0.45 kg).

▲ after, Crane (1975)

## تحبب العسل وتسكره وتبلوره وتخمره GARANULATION & CRYSTALLIZATION & FERMENTATION OF HONEY

تعتبر عملية التحبيب ظاهرة طبيعية غالبا ما تحدث بمرور الوقت وعادة بعد ظهور عملية التحبيب ، سرعان ما تظهر مشكلة أخرى تسمى عملية تخمر العسل وهي من المشاكل الشائعة لمنتجات عسل النحل السائل ، وتحدث هذه المشاكل عادة إذا كان العسل يحتوى على أكثر من ١٨% رطوبة .

في السنوات الماضية كان منتجي العسل يناضلون من وقت إلى آخر مع مشكلة الأوائى (العبوات) المنفخة ، حيث كان دلالة عارضة للحالة المتدهورة للعسل الموجود داخلها ، أما المنتجين الأوائل فكانوا لا يدركون أن سبب التخمر هو الفطر ، وبالتالي حل من الصعب التعامل مع المشكلة .

ولقد بدأ الدكتور Dyce عام ١٩٢٨م بجامعة كور نل بأبحاث دقيقة لدراسة ظاهرة التخمر والتبلور في العسل ونتائج الأبحاث التى تم نشرها عام ١٩٢١م مازال يأخذ بها حتى يومنا هذا ، بتحليل مجموعة عينات عسل من أماكن مختلفة داخل الولايات المتحدة الأمريكية فقد اكتشف الدكتور Dyce أن معظم عينات العسل يحدث لها عملية تبلور بعد عملية الاستخلاص (القطف - العصر) ولكن وجد عينات قليلة من العسل كانت عالية في مقاومة التبلور ، ولاحظ أن السبب الرئيسي الذي يتحكم في عمليات التبلور هو محتوى العسل من الجلوكوز . حيث أن الجلوكوز من السكريات الشائع وجودها في العسل بنسب مختلفة على حسب نوع العسل الذي يتم إنتاجه باستخدام (التصفية - الاستخلاص) والمضخات يحدث له تحبيب أسرع من العسل بشمعه ، فالعسل الذي يمر من خلال مضخة عادة يكون صغير في حبيباته عن العسل الذي ينتج من المخزن بالقراصه وكما يبدو فإن المضخة تساعد في كسر البلورات إلى أجزاء صغيرة وبالتالي تساعد في الحصول على منتج محبب جيدا ، كما أن حبيبات الجلوكوز النقية عالية الفاعلية تعمل كبادئ في عملية تبلور العسل حيث يساعد العسل في أن يتحبب ، وهناك عوامل أخرى تساعد في تبلور العسل (الغبار حبوب اللقاح - جزيئات الشمع - أجزاء من البر بوليس" وهو عبارة عن مادة راتينجية شمعية القوام يجمعه نحل العسل من براعم الأشجار ويثبت بها أقراصه وأيضا فقاعات الهواء ) معظم أنواع العسل تكون عالية التشبع بالجلوكوز والسكريات الأخرى حيث أن العسل يتم استخلاصه وتخزينه والمزيد من

الجلوكوز يكون معلق مؤقتاً في الصل ثم يترسب في صورة من الجلوكوز وبعد حدوث التحبب الكامل فإن حوالي ١٥% فقط من الصل تصبح في حالة صلبة .

أن بلورات الجوز الناتجة من عمل شبكة من داخل الصل تؤدي إلى تجميد مكونات الصل الأخرى وتكون منها معلق حيث أن الجلوكوز يكون شبكة من البلورات ( هيدات الجلوكوز) داخل الصل وهذا يؤدي إلى تزايد في نسبة الرطوبة والتي تساعد في ترسب مكونات الصل، ولهذا فإن الجزء المسائل للصل المتحبب يكون وسط مناسب لنمو الفطريات ومعظم الصل المعلق تكون نسبة الرطوبة به حوالي ١٨% وأي زيادة بسيطة تحول الصل إلى بيئة مناسبة لحدوث التخمر.

### الرطوبة :-

أن الرطوبة العالية ( أعلى من ١٨%) تسمح بحدوث التخمر وإسهل طريقة يتبعها المربين للتحكم في عملية التخمر تكون عن طريق تسخين الصل إلى ٧٧ درجة مئوية لمدة أربع إلى خمس دقائق ولسوء الحظ فإن درجات الحرارة العالية تساعد في فساد الصل بسرعة.

أن المزيد من تلامس الجزيئات والناتجة عن التبريد السريع من المتطلبات الرئيسية في التعامل مع الصل المسخن، والتسخين المناسب للصل سوف يتحكم في عملية التخمر ولكن عملية التحبب التي الطبيعية التي تظهر بعد التسخين تكون في صورة حبيبات خشنة وتترك إحساس عند الأكل أو عند تناولها كبلورات غير مفضلة كمنتج غذائي جيد كما تظهر مشاكل أخرى نتيجة من استعمال درجات الحرارة العالية لمنع عملية التخمر فإنتاج الهيدروكس ميثيل فورفورال المنتج من تكسير محلول السكر المحتوى على الجلوكوز والفركتوز والناتج من استخدام درجات الحرارة العالية للتحكم في عملية التخمر.

لما بالنسبة إلى إنتاج HMF ليس متكرر في الصل فقط فتسخين الصل إلى درجة ٧٥ درجة مئوية ولو لدقائق قليلة أو تخزين الصل على درجات أعلى من ٢٧ درجة مئوية لمدة شهر سوف يسبب إنتاج HMF بنسبة ١٠ ملليجرام / كيلو جرام وهي نسبة متعارف عليها في أسواق التصدير العالمية. ولكنه من الطبيعي ظهور معدلات من HMF حوالي ١٠ ملج/كجم (رين ١٩٨٨) ومن الممكن تجميد الصل لتجنب عملية التخمر وهي غير مكلفة على المستوى التجاري والنحالون الذين لديهم كميات قليلة من الصل أو صل معتز يعتبروا عملية التجميد عملية جيدة لتخزين الصل لفترات طويلة .

### تخزين العسل

أن عملية التخمر هي مجال الاهتمام الأكبر في مجال تخزين العسل ولكي يتم تجنب عملية التخمر بقدر الإمكان والعسل المحتوي على ١٧% رطوبة هي النسبة التي يسمح بالتخزين بها إلى فترة زمنية.

وقد تظهر عملية تحبب للعسل المخزون وهي لا تعتبر مشكلة لو كانت رطوبة العسل ١٧% ، وفي الواقع بعض تجار الجملة يفضلون العسل المحبب حيث أنه إذا حدث رشح من العبوات المخزن بها العسل أو حدث أي ثقب بدون قصد ليس عن عمد، فإن للعسل المحبب الموجود داخل العبوات سوف لا ينساب وبما أن عملية التحبب متوقعة أو حتى مرغوبة ، ولذا فإن عبوات التخزين يجب أن يكون لها أغطية يتم أزالها كلياً وذلك لإزالة العسل المحبب لكي يتم أسالته.

يفضل عادة أن يتم بيع محصول العسل خلال نفس العام الذي انتج به خلال نفس العام الذي انتج به، ولكن من الواضح أن هذا صعب وليس دائماً يمكن حدوثه مما يضطر المربين على تخزين العسل لفترة من الوقت ، ويجب تخزين العسل في عبوات محكمة الغلق في غرف باردة وجافة ، بدرجات الحرارة يجب أن تكون في أقصى درجة برودة حوالي ١١ درجة مئوية وأقل بحيث لا يمكن للفطريات التخمر النمو بتلك الوسيلة يتم حماية العسل من عملية التخمر، وهنا تظهر المشكلة إذا حدثت زيادة في درجات الحرارة في غرف التخزين ، فكلما حدث انخفاض في درجات الحرارة فإن كفاءة تخزين العسل المخزن تقل بمرور الوقت ويبدأ العسل المخزن في الاتجاه نحو اللون الغامق وسوف يحدث بها بعض التغيرات الكيميائية والتي يكتشفها تجار العسل.

### إسالة العسل المحبب

يمكن وضع العسل في حمام مائي ساخن درجة حرارته تتراوح بين ٢٥-٤٨ درجة مئوية واستخدام الحرارة يؤدي إلى تحول العسل تدريجياً إلى لون غامق في كل دورة يتم إعادة نفس العملية، أن الحمام المائي المتحكم به حرارياً متوفر في الشركات داخل لوعية من ستانلس ومثل هذه الوحدات تحتوي على جراندل سعتها من ٢-٤ جالون .

يتم إسالة العسل في داخل أواني مسخنة بواسطة سخانات تلفت حول العبوات وهذه السخانات عبارة عن أطواق حرارية يتم لفها حول العبوات ويتم التحكم بها حرارياً ومعظم منتجين العسل عندهم المقدرة على ضبط درجات الحرارة بحيث تكون مناسبة .

وعلى المستوى الاقتصادي فإن جردال التسخين التي مسحتها خمسة جالونات توجد بوفرة ، والشريط (المسخان) ١٥٥ وات يتم وضعه عند القاع أو الوسط أو قمة الجردال ،والصل الموجود بداخلها يتم أسالته خلال من ٦-٨ ساعات ، وهذه العبوات يمكن استخدامها في تسخين سوانل أخرى عديدة غير قابلة للاشتعال .

عمليات تعبئة الصل تجاريا تحتاج إلى غرف الإذابة والتي تظل على درجات حرارة عالية والحمام المائي يكون أكثر فعالية ولكنه غير عملي في الاستخدام لذلك فإن غرف الإذابة لكثير شيوعا حيث تستخدم الهواء الساخن المتحرك . العبوات التي تحتوي على صل متبلور تتصل بشبك إذابة تحتوي على هواء أو ماء ساخن يمر خلاله والشبك الساخن يجب أن لا يكون أكثر من ٢,٢٥ بوصة (٥,٧ سنتيمتر في الجزني) (توزيند ١٩٧٦).

أثناء إسالة الصل يحدث تساقط من العبوات ومن خلال شبك الإذابة إلى صوتي والتي بدورها تنقل الصل المسال جزئيا إلى أدوات تسخين أخرى خلال عمليات الإنتاج التي تكمل عملية الإذابة . أحيانا يتم حصر الصل العالي في درجات الرطوبة في غرف الإذابة بغرض إزالة بعض الرطوبة الزائدة وفي مقابل هذا فإن أجزاء صغيرة من البخار يتم اضافتها في غرف الإذابة لإعادة بعض الرطوبة إلى الصل ودرجات حرارة غرف التهوية عادة يتم رفعها من ١٠-٦٠ درجة مئوية (توزيند ١٩٧٦).

### تعبئة الصل

أدوات التعبئة البسيطة عادة يتم صنعها من بلاستيك عالي الجودة أو تنكات من الامتلاء استتيل ويوجد صمام قرب قاع التنك وهذه الأدوات كل ما يمكن احتياجه لتعبئة الصل.

يجب أن يكون متاح أدوات قياس مختلفة لتوزيع الكميات المطلوبة من الصل أو يتم التحكم يدويا في تنكات التعبئة وللعمليات الأكبر تم تطوير أساليب خاصة للتعبئة والتقطير . (الحصر) (لينل ١٩٩٢) إلى ما يسمى الأسلوب المائي حيث أن المائي يخفض من جهد التعبئة ، يؤدي إلى أحجام دقيقة الامتلاء ، ويخفض من الجهد بالتعبئة اليدوية ، حجم الامتلاء يمكن تغييره بسرعة حسب حجم العبوات المستخدمة في التعبئة ، وللحصول على حجم امتلاء مضبوط فانه يتم التحكم الدقيق في دوران مضخة (الإراحة) الكهربائية ، وحجم الامتلاء يتم ضبطه على كشاف رقمي إلكتروني لدقة العملية .

في العادة يتم ضخ الصل الذي تم تسخينه في تنكات مسخنة وعلى سبيل المثال يمكن إضافة الحرارة في مواقع مختلفة من خط سير الصل . إذا لم يتم تنقية الصل مسبقا قبل وضعه

في التذات ، وتتقوته تتم مرور ه خلال فلتر بالضغط في طريقه إلى ماكينات التعبئة في الخط الناقل ، الخط الناقل يبدأ بوضع العبوات الفارغة على مآزر (خط التعبئة ) والتي ترتب البرطمانات في خطوط فردية لتمر خلال دورة التعبئة

### إنتاج العسل القشدي القوام

العسل القشدي يتحول في النهاية إلى عسل محبب والذي مر خلال عملية التبلور ، فالعسل الكريمي يحتوي على جزيئات صغيرة من العسل المحبب طبيعيا ، فهو ياخذ قوام اللزبد ، والعسل الكريمي يكون مفضل لدى المستهلكين ، بعكس المستهلك المصري الذي يفضل العسل مسائلا .

وفي الواقع فإن معظم مستهلكين العالم يستهلكوا العسل في الصورة المتبلورة وليس في الصورة المسائلة .

عوما كل أنواع العسل يمكن تحويلها إلى الصورة الكريمي (القشدي) ولكن أنواع العسل التي تكون أعلى في نسبة الجلوكوز يتم تحبيبها أسرع .

أن العسل اللطيف والمتوسط في النكهة عادة هو الذي ينتج عنه أفضل أنواع العسل (الكريمي) أما العسل الغامق والعالي النكهة فيمكنه أن يؤدي الفرض .

### خطوات إنتاج العسل الكريمي

هناك أربع عناصر هامة لإنتاج العسل الكريمي عالي الجودة

١- درجة الحرارة

٢- التصفية

٣- الخلط

٤- التبريد

إذا حدث إسراع أو حذف لأي خطوة فإن المنتج النهائي سوف يكون أقل جودة وجاذبية .

### اختيار العسل الذي يتم تحويله إلى عسل قشدي

عادة أي عسل يمكن تحببه متضمنا العسل الذي بدأ في عملية التخمير ، والعديد من المستهلكين يعتقدوا أن العسل الكريمي الغامق والعالي النكهة هو الذي يعطى العسل هذه النكهة القوية ، والعسل الكريمي يفضل أن تكون درجة رطوبته ١٧.٥ - ١٨ % والعسل الذي يصنع في هذه الدرجة من الرطوبة لا يكون صلب جدا ولا ناعم جدا .

### تسخين العسل لجعله عسل كريمي

عملية التسخين تعمل على تحطيم الفطريات والكانينات الحية الدقيقة والتي تؤدي إلى عملية التخمر، أما الجلوكوز المعقد فيتم إذابة بلوراته ويصبح عسل أخف وبالتالي يكون أسهل في التصفية، ويتم تسخين العسل عادة إلى حوالي ٦٦ درجة مئوية، وقد اقترح (Dyce ١٩٢) أن يتم تسخين العسل عند درجتين مختلفتين، الأولى عند ٤٩ درجة مئوية والثانية عند ٦٦ درجة مئوية.

### تصفية العسل لإنتاج العسل الكريمي

يجب أن يتم تصفية العسل جيدا بعد كل عملية تسخين لإزالة المواد الغريبة، حبوب اللقاح أو الشمع، وبعد ذلك يجب أن يتم تبريده بسرعة شديدة إلى درجة حرارة الغرفة (٢٤ درجة مئوية)، ثم تتم عملية التنقية بالضغط في فلاتر خاصة مع ملاحظة أنه لابد من تنقيته بحرص، وتنكات الماء البارد وأدوات التبريد الأخرى يقوم بتطويرها المنتجين التجاريين لكي تتم عملية التبريد بسرعة لكميات كبيرة من العسل المسخن.

### خلط البادئ المتبلور مع العسل:-

العسل الذي تم تسخينه ثم تبريده تحت ظروف عالية التحكم بالإضافة إلى (٥٠%-١٠٠%) من وزن البذور (البادئ) الذي يمكن توضيحه بأنه عبارة عن عسل تم طحنه بدقة مثل مفرمة اللحم أو أي نوع آخر من المفارم المتخصصة والتي تعمل على تكسير بلورات الجلوكوز إلى بلورات ناعمة جدا، البادئ يجب أن يكون من العسل المعتدل الناعم جدا.

إن المنتجين التجاريين يتواجد عندهم دائما مصدر جيد لبادئ العسل ويكون في متناول أيديهم وعادة ما يتم طحنه عدة مرات للتأكد من شدة نعومته، أما في حالة العسل الدافئ فتحدث إذابة للبلورات الخفيفة الموجودة في بادئ العسل ولكن في حالة العسل الذي يتحول إلى عسل كريمي يجب أن لا تكون درجة حرارته أعلى من ٢٤ درجة مئوية عند إضافة البادئ ويجب أن تكون أقل من ١٤ درجة مئوية.

في حالة أن تتم عملية الخلط يدويا فإن العسل البارد سوف يحتاج إلى مجهود إضافي لخلطه بالبارد، إن الخلط التام للبادئ داخل العسل سوف يساعد في تجمع بلورات المنتج الكريمي النهائي، معظم تجار الجملة الكبار يستخدموا تنكات كبيرة من الاستمسل مستل وتحتوي على قلاب يعمل على خلط العسل والبادئ المتبلور بكفاءة عالية ويجب أن يراعى في هذه العملية أن يكون الهواء قليل بقدر الإمكان حيث أن وجود الفقاعات الهوائية يؤدي إلى تصاعدها خلال المراحل الأولى لعملية التحبيب وتترك رغبة على سطح العسل وهذا يؤدي إلى



مظهر غير مقبول للمنتج النهائي ، أحيانا تتواجد طبقة رقيقة من الفقاعات الهوائية على سطح العسل وهذه الطبقة الخفيفة صعب التخلص منها حتى عند امهر منتجي العسل وهي لا تعتبر سببة .

### ملء الأواني بالعسل الكريمي :-

بعد الخلط الدقيق للعسل بالبادئ يتم ضخه داخل تنكات التعبئة ويترك لمدة ساعة وهذا يعطى الوقت الكافي لفقاعات الهواء للصعود إلى السطح حيث يتم كشطه ، بعد ذلك ينتقل العسل الكريمي إلى تجار التجزئة ثم يخزن العسل خلال فترة من ٤ - ٦ أيام وبعدها يكون صالح للاستهلاك .

### الغرف المبردة :-

العسل الذي تم ملئه في العبوات المختلفة يسمح بالتعبئ في غرف مبردة لدرجة ٢٤ م ، غرف التعبئة عادة تكون حوالي ١٢ م ( Dyce 1931 ) حيث أوضح أن درجة الحرارة يجب أن لا ترتفع أعلى من ( ١٥ م ) و لا أقل من ( ١٠ م ) ، وعادة فإن معظم تجار الجملة يحفظوا العسل الكريمي في غرف مبردة إلى أن يكون العسل جاهز للانتقال إلى المستهلكين .

### أواني العسل الكريمي

لا يكون هناك احتياج إلى الأواني الزجاجية لتعبئة العسل الكريمة الذي يتم بيعه بالتجزئة و يجب أن يكون المنتج من العسل الكريمي على الجودة في إنتاجه ، وبالرغم من أن العسل الكريمي يتم إنتاجه تحت ظروف خاصة إلا أنه قد يظهر بعض العيوب وعادة ما تظهر الأواني الزجاجية هذه العيوب ولهذا فمن المفضل استخدام عبوات معبأة مثل الورق أو البلاستيك . و لبعض الأسباب الجمالية لا يتم نقل العسل الكريمي من أواني إنتاجه حيث بقاء المنتج النهائي في نفس عبوات إنتاجه تؤدي إلى بقاء المنتج أنيق و جميل .

### استهلاك العسل الكريمي

العسل الكريمي لا يحتاج أن يتم تبريده ولكنه قد يتحول إلى الحالة السائلة بعد أن يظل على ( ٣٢ م ) لمدة طويلة من الزمن . و العسل الكريمي لا يمكن إعادته مرة أخرى للحالة الكريمية إلا بعد الإعادة الكاملة لصلية التعبئة .

وبالتالى لو وجد المستهلك العسل الكريمي سميك جدا أو خفيف جدا يمكنه أن يبرده أو يذفنه إلى أن يصل للحالة المفضلة تناوله عليها .

و من أهم مميزات العسل الكريمي هي سهولة دهنه فوق الطعام أو على السندوتشات .

### إنتاج العسل الكريمي على نطاق ضيق

بغض النظر عن الأجهزة السابق ذكرها فإنه يمكن صناعة العسل الكريمي على نطاق ضيق وذلك بالخطوات الآتية:

خلط حوالي ٤٥ كجم و كيلو من العسل الكريمي و الذي يتم إحضاره من التجار المشهورين ويتم خلطه مع ٥ ر كجم من عسل سائل عالي الجودة ، و بعد اتباع الخطوات السابقة من الخلط و التبريد يمكن الحصول على عسل كريمي عالي الجودة في داخل المطبخ، و في بعض الأحيان يمكن إضافة بعض الفواكه المجففة للعسل الكريمي لجعله منتج مثير مما يؤدي إلى زيادة الإقبال على تناوله .

### أنواع من الخمائر عزلت من عسل النحل

#### Yeasts isolated from honey

السرغ	Reference	النوع Type
	Aoyagi & Oryu, 1968	<i>Nematospora ashbya gossypis</i>
	" " " "	<i>Saccharomyces bisporus</i>
	" " " "	" <i>torulosus</i>
	Lochhead & Farrell, 1931b	<i>Schizosaccharomyces octosporus</i>
	Aoyagi & Oryu, 1968	<i>Schwanniomyces occidentilis</i>
	Fabian & Quinet, 1928	<i>Torula mellis</i>
	Nussbaumer, 1910	<i>Zygosaccharomyces spp (2)</i>
	Lochhead & Heron, 1929	" <i>barkeri</i>
	Aoyagi & Oryu, 1968	" <i>japonicus</i>
	Fabian & Quinet, 1928	" <i>mellis</i>
	Richter, 1912	" <i>mellis acidi</i>
	Lochhead & Heron, 1929	" <i>nussbaumeri</i>
	Fabian & Quinet, 1928	" <i>priorianus</i>
	Lochhead & Heron, 1929	" <i>richteri</i>

### العلاقة بين محتوى العسل من الماء (الرطوبة) وقابليته للتخمر

المحتوى المائي  
Moisture content  
below 17.1%  
17.1-18.0%  
18.1-19.0%  
19.1-20.0%  
above 20.0%

الميل للتخمر  
Liability to fermentation  
safe regardless of yeast count  
safe if yeast count < 1000/g  
" " " " < 10/g  
" " " " < 1/g  
always in danger.

## (ملخص ظاهرة) التحبيب والتبلور والتسكر فى عسل النحل

### GRANULATION OF HONEY

( DR. M.M. KHATTAB )

عند فرز العسل من الخلايا يكون قوامه سائلاً ، والمستهلك المصرى يفضل استهلاك العسل فى الصورة ( السائلة Liquid ) ، ولكن بعد فترة من تخزين العسل السائل يجمد قوامه ويطلق على هذه الظاهرة [ التحبيب ، التسكر ، التبلور ] نتيجة تعرضه لعدة عوامل رئيسية ، وهى ظاهرة طبيعية لابد أن تحدث لعسل النحل :-

ونلخص ظاهرة تحبيب أو تسكر أو تبلور عسل النحل فى العوامل التالية :-

- ١- عسل النحل محلول مشبع ذو تركيز عالى من السكريات قد تصل إلى أكثر من ٨٠ % .
- ٢- والتحبيب يعتمد على وجود حبيبات ميكروسكوبية دقيقة ( بللورات سكرية ) زائدة .
- ٣- الجلوكوز يتحبيب ( يتبلور أو يتسكر ) فى محاليله عند تركيز ٣٠ % إلى ٧٠ % اعتماداً على الحرارة المحيطة ، بينما سكر الفركتوز يتحبيب لخط فى محاليله بتركيز يتراوح ما بين ٧٨ % - ٩٥ % .
- ٤- اتجاه العسل إلى التحبيب يعتمد على تركيزه ، وحالة التخزين ، وتجهيزه وإعادة للتخزين والتعبئة .
- ٥- الحبيبات أو البللورات الميكروسكوبية الدقيقة بالعسل لو اختلطت به من أى مصدر مثل حبوب اللقاح ، إذا لم يسخن العسل تسرع من التحبيب ، كما أن الأعسال الغيرة ناضجة الخام إذا توافرت لها ظروف التحبيب تكون أسرع فى التحبيب وخاصة إذا احتوت على الحبيبات الدقيقة بكمية كافية للتحبيب .
- ٦- ارتفاع تركيز الجلوكوز وانخفاض نسبة الماء فى عسل النحل يزيد من سرعة التحبيب .
- ٧- عند تحبيب العسل فإنه يحتاج إلى درجة حرارة عالية لإعادة إسالته Redissolved .
- ٨- هناك ارتباط موجب بين درجة حرارة التخزين وتحبيب العسل ، إذ يتحبيب بسرعة على درجة حرارة ١٤°م ( ٥٧°ف ) ، وتخزين العسل على درجة ١٨°م ( صفر°ف ) أو أقل يقل سائلاً حيث تصل درجة تحت الصفر هذه إلى الاختزال درجة الزوجة ومنع حدوث التحبيب .
- ٩- لمنع التحبيب يجب التسخين الدورى Routinely لمدة ٢٠ دقيقة على درجة حرارة ٦٠ - ٦٦°م ( ١٤٠ - ١٥٠°ف ) ، والحرارة المنخفضة عن ذلك لا تؤثر حيث لا تذيب الحبيبات ( البللورات ) الدقيقة ، والبعض تجارياً يسخن إلى درجة ٧٧°م ( ١٧٠°ف ) ثم التبريد الفجائى إلى درجة حرارة الغرفة ( ٢٠°م ) .
- ١٠- عند استخدام أفراس قديمة فى تخزين العسل بالخلايا ، وتعبئة العسل فى أوعية نظيفة بعد فترة إنضاج جيدة وتصفية جيدة للعسل ، وحماية العسل من الأتربة وبللورات الجلوكوز التى قد تخالط بالعسل الجديد ، كل هذه العوامل تقلل من فرص التحبيب .
- ١١- العسل المحبيب السابق إسالته ( تسويحه ) يتحبيب إذا تعرض لدرجة الحرارة المنخفضة مرة أخرى ، كما أن العسل المحبيب أكثر قابلية للتخمر إذا توافرت الرطوبة اللازمة كما أن العسل العسال تتغير به بعض الصفات الطبيعية والكيميائية ، وفى الخارج يفضل المحبيب فى الاستهلاك والاستخدام فى التغذية وعمل المسندوتشات .

## خاصية امتصاص الرطوبة

## HYGROSCOPICITY

### خاصية إمتصاص الرطوبة Hygroscopicity

نظراً لإحتواء المحلول السكرى على تركيز عالى من الرطوبة فإنه من الملاحظ أن العسل المنتج طبيعى يمتص الرطوبة وتنشأ هذه الخاصية فى العسل لسببين:-  
الاول أن العسل يمتص الرطوبة من الهواء تحت ظروف معينة ولذلك يصبح مخفف وأكثر عرض للتخمر.  
الثانى. أن العسل يضيف هذه الخاصية المرغوبة على المنتجات الغذائية التى يدمج معها فيجعلها طرية وغير جافة.

وعند تعرض العسل للهواء فإن محتواها الرطوبى يزيد أو يقل ويعتمد ذلك على درجة الحرارة، والمحتوى الرطوبى للهواء، وضغط بخار الماء فى الهواء التى يعبر عنها جميعاً بالرطوبة النسبية للهواء الجوى.

ولكل نوع من العسل درجة رطوبة نسبية وهى التى عندها لا يحدث فقد أو إمتصاص للرطوبة ويعبر عن هذا بالرطوبة النسبية المتوازنة، وتختلف الرطوبة النسبية للعسل باختلاف المحتوى المائى للعسل وتركيبه ولا يعتبر تركيب العسل نو فاعلية كبيرة، ونظراً لدرجة اللزوجة العالية للعسل فإن الرطوبة التى تمتص على سطحه يمكن أن تنتشر ببطئ شديد خلال كمية العسل، لذلك تكون درجة تخفيفه سريعة نسبياً عند سطحه ورغم الاختلاف الكبير فى كثافة العسل بين أنواع ذات محتوى رطوبى مختلف فإنهم يشتركوا جميعاً فى أن الطبقة السطحية تبقى مخففة بالماء نتيجة لإمتصاص الرطوبة أكثر من كمية الرطوبة التى إمتصت وانتشرت خلال كتلة العسل وعلى سبيل المثال أجرت

Hartin سنة ١٩٥٨ تجربة على عينة من العسل حيث عرضت العينة لمدة ٧ أيام (العينة ذات محتوى رطوبى ٢٢,٥٪) عند ٨٦٪ رطوبة نسبية (R.H) وكانت النتيجة التى حصلت عليها تبين أن الرطوبة النسبية فى الطبقة السطحية وصلت إلى ٢٦٪ بينما لم تجد أن تغير فى درجة الرطوبة على بعد ٢ سم أسفل سطح العسل ولكن بعد ٢٤ يوم من تعرض العينة وصل المحتوى الرطوبى للطبقة السطحية للعسل ٢٩,٦٪ وعلى عمق ٢ سم كانت ٢٢٪ أما على عمق ٦ سم لم نلاحظ حدوث أى تغيير فى المحتوى الرطوبى حتى بعد ٩٥ يوم وكانت الأطباق المستعملة فى التجربة قطرها ٥,٥ سم وعند تعريض العسل لرطوبة نسبية أقل من قيمة رطوبة التوازن سوف يحدث جفاف للعسل.

وفى سنة ١٩٥٨ لاحظ Hartin أن الرطوبة المفقودة كانت أكثر سرعة عند القيم الوسطية بين (٢٠ - ٤٠٪ رطوبة نسبية) عنها عند درجة صفر ٪ رطوبة نسبية. ولقد عزى ذلك إلى تكون طبقة رقيقة جافة على سطح العسل الى تمنع تبخر العسل أكثر من ذلك واختبر Dyce وآخرون قدرة وعدم قدرة بعض الأوعية التى تقفل بغطاء قلاووظ لمنع تسرب الرطوبة إلى العسل. ويوضح جدول (٨) العلاقة بين درجة النوازن بين الرطوبة النسبية لعسل البرسيم ومحتواها المائى.

وفى سنة ١٩٤٢ لاحظ Hanson أنه على الرغم من أن ضغط بخار الماء للعسل بين ٢٠ - ٤٠ م فإنه يقابل ٨٦٪ رطوبة نسبية) وعند ٣٠ م فإنها تقابل ٧٥٪ رطوبة نسبية. واستنتج أن انخفاض المحتوى المائى للرقيق داخل الخلية بالنسبة لقيم المحتوى الرطوبى العادى الموجودة فى العسل هى ظاهرة فيزيو كيميائية بحثه - وعلى العكس من ذلك وجد كل من Bartlett , Hanson سنة ١٩٦٢ أن العسل الذى يحتوى على ١٨٪ ماء يحتفظ برطوبة نسبية قدرها ٥٩ + ٤٪ وذلك على درجة حرارة تتراوح بين ٤-٤٣ م وتعتبر هذه ميزة فى العسل حيث يمكن إستخدامه لغذاء جيد فى تربيته طفليات ومفترسات الحشرات أو تغذية هذه الأعداء الحيوية أثناء شحنها بالسفن رسيا لغرض إستيرادها.

## العلاقة بين نسبة الرطوبة الجوية R.H. ونسبة رطوبة العسل

Approximate equilibrium between relative humidity of air and the water content of a clover honey\*

Relative humidity (%)	Water content (%)
50	15.9
55	16.8
60	18.3
65	20.9
70	24.2
75	28.3
80	33.1

\* Interpolated from the data of Martin (1958).

after. Crane (1975 ).

### الهيدروميتر : The Brix hydrometer

يستخدم لقياس نسبة محلول السكر ، وهو مقسم للقياس نسبة السكر .. مباشرة عندما يستخدم للقياس بالعسل فإن القيمة الناتجة تكون قليلة جداً كما يرى في الجدول . ( قيم الاختلاف ) .

% Moisture	Sp.Gr. (20°C. 20°C.) at 20°C.	°Brix at 20°C.	Diff. between use of honey hydrometer tables and Brix tables in % H <sub>2</sub> O	Lb. Per Imp. Cal. At 20°C.		Lb. Per U.S. Cal. At 20°C.		Ref. Index. At 20°C	% Moisture
				lb	Oz.	lb	Oz.		
13.2	1.4510	85.45	1.35	14	8	12	1	1.5035	13.2
14.0	1.4453	84.61	1.39	14	7	12	0.5	1.5015	14.0
15.4	1.4352	83.13	1.47	14	5.6	11	15	1.4980	15.4
15.8	1.4324	82.71	1.49	14	5	11	14.5	1.4970	15.8
17.0	1.4239	81.45	1.55	14	3.8	11	13.5	1.4940	17.0
17.4	1.4212	81.04	1.56	14	3.2	11	13	1.4930	17.4
18.0	1.4171	80.42	1.58	14	2.6	11	12.5	1.4915	18.0
18.6	1.4129	79.80	1.60	14	2	11	12	1.4900	18.6
19.0	1.4101	79.39	1.16	14	1.4	11	11.5	1.4890	19.0
20.0	1.4020	78.15	1.65	14	0.2	11	10.5	1.4862	20.2
21.0	1.3966	77.33	1.67					1.4844	21.0

# الصفات الغروية والتوتر السطحي

## COLLOIDAL PROPERTIES AND SURFACE TENSION

### غرويات العسل

### HONEY COLLOIDS

وكما ذكر سابقاً أن العسل يحتوى على كميات صغيرة من المواد الغروية. وأن معظم الأبحاث التى أجريت على غرويات العسل قام بها Lothrob وآخرون وذكروا أن المادة الغروية المنتشرة فى العسل لها نقطة تعادل كهربية تساوى ٤,٢. وأنها تحمل شحنته موجبة عند معظم قيم الـ P.H. العامضية وتكون سالبة الشحنة فى أنواع العسل ذات الحموضة الخفيفة. تلبد (تجمع) الغرويات ذات الشحنات المختلفة تم تعيينها. (Lothrob , Pain سنة ١٩٢١) والمحتوى الفردى لأنواع مختلفة من العسل تحديدها بواسطة Ultra filleration (الترشيح بدرجة عالية) يمثل النتروجين الموجود فى المادة الغروية حوالى ٥٥ - ٦٥٪ بروتين، وفى العينات ذات المحتوى الغروى الأقل، وجد أنها تحتوى على من ١٥ - ٢٥٪ دهون ذائبة وشمع نحل. وتزداد عكارة العسل عند تخفيفه، ويرجع هذا إلى أن تأثير السكريات على تحول السائل إلى مادة غروية يكون قليل. عند عمل تخفيف مقارب لنقطة التعادل الكهربية قد يحدث تلبد ملحوظ وعند إعادة تركيز العسل الذى تم تخفيفه إلى أقل من ١٠٪ مواد صلبة فإنه لا يحدث تجمع مرة أخرى للمواد الصلبة، ولكن عند زيادة محتوى العسل من المواد الصلبة إلى ٢٠٪ فإن العكارة نقل (Paire وآخرون سنة ١٩٢٤) وعند إزالة المادة الغروية بواسطة التلبد بواسطة البنثوتب والترشيح، فإننا نحصل على سائل رائق (صافى).

بإزالة نصف المحتوى النتروجينى بواسطة الترشيح الدقيق filterilt/المتغير اللون بعض الشيء وتقل اللزوجة بدرجة بسيطة نتيجة لذلك أيضاً - وتم تحديد محتوى العسل من التركيز بين الذى لم يتأثر بواسطة طريقة الترسيب الكهولى.

## التوتر السطحي SURFACE TENSION

تعتبر خاصية التوتر السطحي خاصية مهمة بالنسبة للعسل عند تجهيز العسل وإعداده للتسويق فإن القيمة البسيطة من التوتر السطحي تؤدي إلى زيادة في تكوين الرغوى.

في سنة ١٩٢٤ إختبر paine وآخرون تحاليل ٢٥٪ ل ٧ أنواع من عسل الزهور وعينة واحدة من عسل النثور العسلية. فوجدوا أن عند درجة ٢٠ درجة ترشيخ دقيقة أحدثت تغيير في التوتر السطحي من ٤٧ - ٦٠ نقل/سم) ولاحظوا إن عملية إنخفاض تكوين الرغوى يصاحبها إحتباس للفقاعات الهواء.

ولوحظ أن the thxotropic properties الخواص ال لعسل أزهار الخلنج تنشأ من تحويل السائل الغروي إلى (جيل) للبروتين الداخل في تكوين المادة الغروية إزالة البروتين ينشأ عنه تكوين سائل حقيقي يتبع قوانين نيوتن. وهذه الظاهرة أيضا موجودة في عسل البرسيم.

Mitchell وآخرون قاموا بعمل تحليلات كثيرة لعسل نبات الخلنج وتوصلوا إلى دليل تحليلي للتمييز بين عسل نبات الخلنج (Heather) وعسل النثور العسلية.



## التوصيل الكهربى ELECTRICAL CONDUCTIVITY

### \* التوصيل الكهربى: Electrical Conductivity

قليل جداً من الأبحاث سجلت على هذه الخاصية للعسل.

وفى سنة ١٩٢١ قام كل من Stitz and szand szgvar بقياس درجة التوصيل الكهربى لأنواع عديدة من العسل فى محلول ٥٠٪ وعند درجة حرارة ٢٠,٥ م° وحصلوا على نتائج تتراوح بين ٨٦٨, إلى  $٣,٦٤ \times ١٠^{-٤}$  أوم سم ويصفه عامة فإن هذه القيم تزداد بزيادة محتوى الرماد وأختير أيضاً تأثير كل من درجة الحرارة والتركيز وقد وجد أن أعلى قيمة بين ٣٠, ٢٥٪ مواد صلبة.

فى سنة ١٩٦٤ وجد Vorwohl أعلى قيم عند ٢٠ - ٢٥٪ مواد صلبة، وكانت قيم العسل الغير مخفف حول  $١٠^{-٦}$  إلى  $١٠^{-٧}$  أوم سم، مقتربة من قيم الماء المقطر.

ولقد عين درجة التوصيل الكهربى بعينات من العسل لـ ٤٠ نوع نباتى. وكانت القيم لمحلول ٢٠٪ تتراوح بين ٨٥ -  $٨,٤٧ \times ١٠^{-٤}$  أوم سم، وتراوحت القيم للعينات الأخرى بين ٦ -  $١,٤٦$  لعسل الزهور (وكان عسل الخلدج ٧,٧)،  $٦,٣ - ١٦,٤١$  لعسل النعنع العسلية.

وللتعرف على مصدر العسل فقد إستخدم درجة التوصيل الكهربى أخذاً فى الاعتبار تحليل حبوب اللقاح الموجودة بالعسل ولتعيين نسبة عسل النعنع العسلية فى سنة ١٩٦١ ذكر Kaart قياس درجة التوصيل الكهربى تعتبر أكثر سرعة من التحليل الكيمائى وذلك بفرض تحديد مدى مناسبة أو ملائمة العسل لتخزينه فى فصل الشتاء ليستخدم كغذاء للنحل. وتعتمد قيم التوصيل الكهربى للعسل على تركيز الاملاح المعدنية - الأحماض العضوية - البروتينات - ومزيج من المواد مثل السكريات والكحولات العديدة . End

# المواصفات القياسية لعسل النحل

## HONEY STANDARDS LEGISLATION

فى هذا الجزء يتم معرفة وتحديد المواصفات القياسية لعسل النحل الطبيعى المنتج بواسطة نحل العسل فى ١٨ دولة من دول العالم المختلفة وذلك لحماية المستهلك من عمليات غش نحل العسل ، وكل دولة تضع من القوانين المنظمة لتجارة وتسويق عسل النحل بما يتفق وظروف الإنتاج بها ويراعى الأتى عند إصدار القوانين المتعلقة بالمواصفات القياسية لعسل النحل :

- ١- يراعى فى القانون القواعد الأساسية والتعريف بالمنتج ومكوناته المثالية والحدود والمسموح بها .
- ٢- تتولى الجهات العلمية بناءً عن دراسات وأبحاث وتحاليل تحديد المواصفات الإنتاجية والتعبئة والتسويق ، وتتولى الجهات الرسمية مثل وزارة الصحة ( قسم الأغذية والأدوية ) اعتماد هذه المواصفات القياسية والمراقبة القانونية لهذه المنتجات .
- ٣- ينص على محتويات عبوات العسل على جهة الإنتاج والموزع وتاريخ الإنتاج ، وتاريخ التعبئة ، والشروط اللازمة للمحافظة على سلامة المنتج أثناء تداوله فى الأسواق ، ويحدد جهة الترخيص ورقم الرخصة وتاريخها .

وللحصول على المواصفات القياسية لعسل النحل يلزم الإلمام بهذه التعريفات :-

### تعريف عسل النحل : Definition of Bee-Honey

فى هذا الجزء سيتم عرض عدة تعريفات لعسل النحل فى بعض الدول ، وكلها تشترك فى تعريف عام ( عسل النحل هو سائل حلو المذاق الذى يصنع وينتج بواسطة شغالات نحل العسل فى خلايا النحل وتجمع الشغالات المادة الخام [ الرحيق وخلافه ] من النباتات )

وفيما يلى استعراض لبعض التعريفات فى بعض دول العالم :-

- (١) العسل : هو المادة السكرية التى تنتج بواسطة النحل ويصنعه خاصة من رحيق وعصير النباتات . ( بلغاريا ، نيوزيلاند ، لكسمبرج )

(٢) العسل : تطلق كل العسل Honey على العسل الذى ينتجه ويصنعه النحل The honey obtained by bees ولا يكون مرتبطاً بأى مادة أخرى أو عسل صناعى artificial honey وإذا تم تغذية النحل على المحلول السكرى أو السكر فإن العسل الناتج من خلاياه يسمى

### ( عسل السكر Sugar Honey )

كما يسمى العسل بمصدر جمعه بواسطة الشغالات من الرحيق أو الندوة العسلية من النباتات والأشجار والشجيرات أو من الغابات بصفة عامة ويخزنه النحل فى أقراصه الشمعية داخل خلاياه ، ويتم فرز واستخلاصه ثم التعبئة للتسويق .

### ( فرنسا France )

(٣) العسل : العسل مادة حلوة سكرية تصنع بواسطة النحل الذى يجمع الرحيق والسوائل الأخرى ذات المذاق الحلو السكرى من النباتات المنزرعة وتقوم الشغالات بتصنيعها وإضافة مواد أخرى إلى المادة الخام داخل معدة العسل ثم يخزن محتوى هذه المعدة فى أقراص خلايا النحل ويتم إنضاج العسل maturation داخل هذه الأقراص.

وخاصية إنتاج العسل محددة بواسطة شغالات النحل السارح Bee forage حيث تجمع الرحيق Nectar أو الندوة العسلية Honeydew ثم التخزين فى أقراص الشمع فى خلاياه ويتم الفرز واستخلاص العسل ، أو يترك فى شحمه .

### ( ألمانيا الغربية West Germany )

(٤) العسل : هو المادة السكرية الطبيعية تنتج وتصنع بواسطة نحل العسل الغربى أو الأنواع الأخرى من نحل العسل ( *Apis mellifera* L. and other species ) ويتم ذلك بجمع الرحيق من الأزهار أو من جزء من النباتات بواسطة شغالات النحل السارح ثم تخزينه فى أقراص الخلايا بدون إضافات أخرى without anything being added

### ( إسبانيا Spain )

(٥) العسل : العسل هو عسل النحل Honey is Bee - honey وهو عبارة عن السائل الناضج الحلو ذو المذاق السكرى الذى يحصل عليه النحل من رحيق الأزهار أو من غدد رحيقية أخرى على النباتات المنزرعة حيث تجرى عليه عمليات التصنيع بواسطة الشغالات ويتم تخزينه فى الأقراص داخل خلاياه النحلى .

### ( السويد Swiss )

(٦) العسل : عسل النحل هو الذى يوجد فى خلايا النحل وهو المادة التى ينتجها النحل truly remarkable material يصنع بواسطة النحل elaborated by bees من رحيق الأزهار floral nectar وفى بعض الحالات من الندوة العسلية honeydew ومن هذه المواد الخام

التي تجمعها شغالات النحل السارح يتم إنضاجها وتركيزها ripened بواسطة النحل ليصبح مركزاً وغذاءً عالي الطاقة ودواء high - energy food and Drug ، والعسل بعد إنضاجه يخزن في الأقراص الشمعية بواسطة نحل العسل بمختلف أنواعه ( نحل العسل الغربى *Apis mellifera* L. ) ( نحل العسل الجبلى *Apis dorsata* ) وعسل النحل هو سائل عالي التركيز من نوعان من السكر هما الجلوكوز dextrose والفركتوز levulose مع كميات قليلة حوالى ٢٢ نوع من السكر ، وارتفاع نسبة السكر بالعسل يسطر على الصفات الطبيعية والفيزيائية ويعطى العسل كل سلوك السكريات وذلك لكون المكون الرئيسي للعسل ويحتوى العسل على نسبة من الماء أقل من ٢٠% ، روائح عطرية ، صبغات نباتية ، أحماض عضوية ، معادن وأملاح معدنية ، وعديد من الإنزيمات ، وحبوب لقاح . ( تعريف وزارة الزراعة الأمريكية USAD ) .

## المواصفات القياسية وتركيب العسل

### STANDARDS OF COMPOSITION OF BEE - HONEY

من امتمراض المواصفات القياسية لقوانين مراقبة إنتاج وتجارة عسل النحل فى ثمانية عشر دولة اجنبية أمكن تحديد المكونات الرئيسية والاختبارات الأساسية لتحديد مواصفات عسل النحل القياسية كما يوضحها الجدول المرفق ( ) .

#### الدول التى وضعت بروتوكول المواصفات القياسية لعسل النحل

الدول الثمانية عشرة التى شملها وضع مكونات العسل القياسية فى قوانين تجارة وتداول العسل كما هو موضح بجدول ( ) .

- ١- منظمة الأغذية والزراعة F . A . O. بالموق الأوروبية المشتركة
- ٢- النمسا
- ٣- فرنسا
- ٤- ألمانيا الغربية
- ٥- إيطاليا
- ٦- أسبانيا
- ٧- السويد
- ٨- المملكة المتحدة ( إنجلترا )
- ٩- كندا
- ١٠- الولايات المتحدة الأمريكية
- ١١- الأرجنتين
- ١٢- البرازيل
- ١٣- المكسيك
- ١٤- استراليا
- ١٥- نيوزيلاند
- ١٦- بلجيكا
- ١٧- هولندا
- ١٨- الدانمرك

جدول ( ) : المواصفات القياسية لعسل النحل في ١٨ دولة في العالم

Table\* ( ) Characteristics required for table honey in all 18 countries considered, and in at least 14 of them

مكونات العسل والاختبار Component or test	القيمة المقبولة Value acceptable in all 18 countries	القيمة المأخوذة بها في ١٤ دولة Value acceptable in at least 14 of these countries
المحتوى المائي Water content	18% or less	20% or less
السكروز Sucrose content	3% or less	8% or less
Reducing sugars as invert sugar السكريات المختزلة ( السكر المعول )	70% or more	n s
الدكستريز Dextrins	5% or less	n.s.
Acidity as meq / kg الحموضة	5% or less	50 or less
Ash الرماد	between 0.1 and 0.25%	0.4% or less
Water – insolubles in the solids الماء المرتبط	0.1% or less	1% or less
Diastase, Gothe value إنزيم الدياستيز	between 8 and 10	n.s.
Fiche reaction تفاعل ' فيه '	negative	n s
HMF هيدروكسي ميثيل فورفورال	40 ppm or less	n s.
Lund reaction precipitate ( التصبب ) تفاعل ' لوند '	between 0.6 and 3%	n.s.
Lugol reaction اختبار ' لوجول '	negative	n s.
Trace metals المعادن النادرة	below certain limits	n.s.
Polarimetry تحويل الضوء	laevorotatory between $-21^{\circ}$ and $-2^{\circ}$	n.s.

n.s. = not specified

يمكن إضافة مواد أخرى تبعاً لظروف كل دولة منتجة للعسل .

ملحوظة

\* After Crane, E. ( 1975 ) : Homey a Comprehensive Survey. Morrisom and Gibb Ltd, London, 608 pp.

## صفات العسل والمواصفات القياسية بالوكالة الدولية لعسل النحل

### HONEY QUALITY AND INTERNATIONAL REGULATORY STANDARD BY " INTERNATIONAL HONEY COMMISSION "

إن المواصفات القياسية للعسل ثابتة ومحددة في أوروبا كما هي محددة بمسودة ومخطط

الأغذية في المنظمة الدولية للأغذية والزراعة ( FAO ) .

ويوضح الجدول المرفق المواصفات القياسية المتداولة والمعمول بها بالسوق الأوروبية

مقارنة بمخطط المواصفات القياسية لمنظمة الأغذية والزراعة FAO الصادرة منذ عام ١٩٩٤ :-

**Codex Alimentarius (1994) :**

**Codex Standard for honey, Codex Stan. 121981, Rev.1 (1987), Volume 11. FAO; Rome, Italy.**

ومن التقديرات المستخدمة في مواصفات العسل حديثاً باستخدام درجة التوصيل

الكهربائي Electrical conductivity بالإضافة إلى محتوى العسل من السكريات المتخصصة

في بعض أنواع الأشجار والنباتات كمصدر للرحيق Specific sugar content جدول (١) ،

وجداول (٢) Bee World 80(2):61 – 69 (1999) ومن استعراض الجدولان المرفقان بهذا

الموضوع يتبين المكونات الأساسية والمواصفات القياسية للعسل التي تساعد على حماية

المستهلك من غش العسل والذي انتشر بشكل وبائي في الأسواق لانعدام الرقابة وعدم وجود

بروتوكولات وقواعد محددة للمواصفات القياسية في الدول النامية بصفة عامة ولذلك يمكن

إجمال المواصفات القياسية لعسل النحل في الآتي :-

١- نسبة الماء ( الرطوبة ) بالعسل ١٧,٥ - ١٨,٥ % .

٢- نسبة هيدروكسي ميثايل فورفورال ١٥مجم/كجم ( HMF ) .

٣- الحد الأدنى لنسبة إنزيم الانفرتيز ١٠ وحدات .

٤- استخدام الفحص الميكروميكوبي لتحديد مناطق إنتاج العسل ونوعه، وصفاته بتحليل محتواه

من حيوب اللقاح.

٥- الكشف عن إضافة الفركتوز الصناعي، أو الجلوكوز الصناعي وخاصة في الدول النامية،

وكذلك الكشف عن مدى استخدام سكر المائدة ( السكروز ) في عمليات تصنيع وغش

العسل.

٦- تقدير درجة التوصيل الكهربائي Electrical conductivity وذلك باستخدام جهاز خلص

بتقدير درجة التوصيل الكهربائي في المحاليل ( وهي أنواع العسل المختلفة قدرت وسجلت

( Electrical conductivity = 0.08S/cm ) .

جدول (١) \* المواصفات القياسية للعسل في أوروبا مقارنة بالوكالة الدولية للعسل

TABLE 1. Honey quality standard according to the draft CL 1998/12-S of the Codex Alimentarius and to the EU Draft 96/0114 (CNS).		
Quality criteria صفات المقترحة	Codex draft الوكالة الدولية	EU draft الاتحاد الأوروبي
<b>Moisture content</b> الماء ( الرطوبة ) بالعسل		
General بضعة علة نمية ماء بالعسل	21 g / 100g	21g / 100g
Heather, clover. في عسل اليرموح	23g/100g	23g/100g
Industrial or bakery honey في عسل للمخابز	25g/100g	25g/100g
<b>Apparent reducing sugars content</b> السكريات المختزلة ( الأحادية )		
Honeys not listed below	65g/100	65g/100
Honeydew honey or blends of honeydew and blossom honey عسل الندوة وغيره من الأصناف	45g/100	60g/100
Xanthorrhoea Pr	53g/100g	53g/100g
<b>Apparent sucrose content</b> المحتوى من السكر		
Honeys not listed below	5g/100g	5g/100g
Robinia, Lavandula, Hedysarum, Trifolium, Citrus, Medicago, Eucalyptus cam., Eucryphia luc. الزيتون والبرسيم وغيرهم	10g/100g	10g/100g
Banksia menz. *, Rosemarinus ** Calothamnus san., Eucalyptus scab., Banksia gr., Xanthorrhoea pr, honeydew honey and blends of blossom with honeydew honey وغيرهم	15g/100g	15g/100g
<b>Water – Insoluble solids content</b> الماء المرتبط		
General	0.1g/100g	0.1g/100g
Pressed honey	0.5g/100g	0.5g/100g
<b>Mineral content (ash)</b> الرماد (المعادن) بالعسل		
General النسبة المئوية بالأصناف	0.6g/100g	0.6g/100g
Honeydew or blends of honeydew and blossom honey or chestnut honey النباتات المزهرة والندوة	1.2g/100g	1.2g/100g
<b>Acidity</b> حموضة العسل	50meq/kg	40meq/kg
<b>Diastase activity (diastase number in Schade scale)</b> نشاط إنزيم الدياستيز		
After processing and blending (Codex)	8	8
General for all retail honey (EU) honeys with natural Low enzyme content	3	3
<b>Hydroxymethylfurfural content</b> هيدروكسي ميثائل فورفورال		
After processing and/or blending (Codex) ( المعامل والمعا )	60mg/kg	
For all retail (EU) عسل الاتحاد الأوروبي		40mg/kg

\* The European draft refers to honeydew honey and mixture of honeydew and blossom honey, acacia Banksia and Citrus honeys

\* The IHC proposes also that Rosemarinus be included in this list (see text)

\* After: Bee – World 80(2):61 – 69 (1999).

٧- يوضح الجدولان أرقام (١) و (٢) المواصفات القياسية لعسل النحل طبقاً لمقترحات الوكالة الدولية لعسل النحل ..... International Honey بدول الاتحاد الأوربي . (1999) Commission ومقارنة هذه المقترحات بالمواصفات القياسية لعسل النحل الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة " FAO " لسنة ١٩٨٧ وللسنة ١٩٩٨.

**\* جدول (٢) المحتوى من السكريات في عسل النحل ودرجة التوصيل الكهربائي المقترحة لمواصفات العسل**

Table 2. Sugar content and electrical conductivity : proposal for a new honey standard.	
القيم المقترحة Proposed value	الصفات المقترحة للعسل Suggested new quality criteria
	<b>* السكريات في العسل Sugar content</b>
	سكر الجلوكوز والفركتوز Sum of fructose and glucose
60g/100g	أعسل الأزهار Blossom honey
45g/100g	أعسل الندوة الصلبة والمختلطة Honeydew honey or blends of honeydew honey and blossom honey
5g/100g	* السكروز Sucrose: honeys not listed below
10g/100g	عسل الموالح وغيره من: الأشجار والنباتات Banksia, Citrus, Hedysarum, Medicago, Robinia, Rosemarinus
15g/100g	عسل أشجار السديولا Lavandula
	<b>* درجة توصيل الكهرباء Electrical conductivity</b>
0.8mS/cm	عسل الأشجار والنباتات المزهرة Blossom honeys expect the honeys listed below and blends with them; blends of honeydew and blossom honey
0.8 mS/cm	عسل الندوة وغيره Honeydew and chestnut honey, expect the Honeys listed below and blends with them
	أعسل لها درجة توصيل خاصة بها Exception: Arbutus, Banksia, Erica, Eucalyptus, Eucryphia, Leptospermum, Melaleuca, Tilia

\* After Bee World 80(2):69 (1999).



## طرق سريعة للكشف عن غش العسل

- العسل من إنتاج النحل ويحتوى على أكثر من ٣٠٠ مركب ولذلك يصعب تصنيعه أو تقليده ويكشف عن غشه:
- ١- تقدير التركيز باستعمال الرافراكتومتر ١٧-٢٠٪ ماء.
- ٢- التدوق والطعم المميز والرائحة والخبرة الخاصة (وهذه موهبة لبعض الأشخاص).
- ٣- يرفع جزء منه فوق العبوة فيكون خيط متصل لمدة ٢٠ ثانية أو أكثر قبل ظهور النقطة، ثم تدوق الجزء الباقي فإذا ظهرت الحلاوة فى الحلق لمدة تصل إلى ٢٠ دقيقة والحلاوة فى العسل ضعف حلاوة السكر (إضافة المحلول السكرى المحول يزيد من درجة اللزوجة).
- ٤- اللون المعتم المتجانس فى العبوات الزجاجية بدون وجود فواصل بينه بين أجزاء العبوة ومكوناته.
- ٥- للكشف عن الغش بالجلوكوز والفركتوز أضف إلى ٥ سم عسل مثلهم ماء ثم بضع نقط بود فى يوديد بوتاسيوم وفى حمام مائى إذا ظهر لون أزرق يدل على الغش.
- ٦- يكشف عن الغش بالسكر المحول (عسل الكنافة) بوضع ١٠ سم عسل + ٥ سم أثير ثم يؤخذ ٢ سم من المزيج فى زجاجة ساعة حتى يتبخّر الأثير ثم يضاف نقطة مادة ريزورسين فى يد كل فإذا تكون لون أحمر داكن دل على وجود الغش. واللون القرنفلى سريع الزوال يكون خاليا من السكر المحول (المصنع من السكروز).
- ٧- يكشف عن غش العسل بتقدير كمية مادة (HMF) هيدروكسى مثيل فورفولدهيد.
- ٨- المصدر والنقاة وحسن الإنتاج والعسل المشمع والناضج أنهم الضمائم له حيدة لمنع الغش.

ورغم تقدم طرق التحليل الكيماوى الحديثة فلنأخذ سنظل عاجزين عن تحديد كل مكونات العسل التى تعدت الـ ٣٠٠ مركب سنة ١٩٧٥م وسيظل عطاء الارحمن سبحانه وتعالى متجدد مستمر إلى أن تقوم الساعة "إن فى ذلك لآية لقوم يتفكرون" و: عوة الإنسان ليحافظ على نعمة الله الشافية العافية "عسل النحل" التى لا يستطيع تصنيعها إلا نحل العسل" كما أمره الله بذلك وأوحى له فى سورة النحل.

# الخواص الحيوية للعسل

التأثيرات البيولوجية المضادة للبكتريا  
Biological effects & Antibacterial of honey

التأثيرات الفارماكولوجية العامة  
honey in pharmacy

القيمة الغذائية والصحية للعسل  
Nutrative and health value

## \* الخواص الحيوية للعسل (بواسطة مجموعة من الباحثين)

• مقدمة:

قدم هذا الباب بعض الصعوبات في مجال الخواص الحيوية لعسل النحل .. حيث كتب Haydark أول مقال له وتعتبر قبل موته سنة ١٩٧٠. ويعتبر هذا المقال أطول عن ما قدم ووصف الآن بعض التجارب التي أجريت أثناء ومنذ ١٩٢٠. وهذا المقال المقدم هنا لا يمكن مناقشته مع Haydak ولكن يمكن إستنتاجه من عدة مناقشات كثيرة لكل

من Dr. H. Duisberg , Dr. E. W white, Dr. P.wix

ولقد ركز الباحثين على الاعتقاد السائد بأن الوقت الآتى لوضع نظرية تقييم المكان وتوضيح طرق بعض الإعتقادات الخاطئة التي قدمت من وقت لآخر.

وتختلف أنواع العسل تبعاً لنوع النبات المعد للرحيق، الذي يجمع منه النحل الرحيق ومن الممكن أن نعين متوسط القيم لعسل النحل والمدى والانحرافات القياسية للخواص الطبيعية والمكونات الكيميائية للعسل ومن الممكن أن تتغير الخواص الطبيعية والكيميائية للعسل عن طريق المعاملات التي تجرى عليه وطرق تخزينه، ومن وجهة النظر العملية فإنه بسبب كثرة القوانين التي تحرم المطالبة بتسويق البضائع بدون أساس فإنه من المهم للتمييز بين

أ- ما قد افترض ليكون حقيقى أن العسل معروف منذ زمن بعيد.

ب- ما مدى إقترحات الخبراء ليكون العسل حقيقة مميزة.

ج- ما برهنته التجارب ليكون حقيقى.

د- ما هى حقيقة العسل تحت الظروف المحددة.

نشرت على الأقل مايقرب من ٢٠٠٠ بحث فى المجالات العلمية والطبية وصفوا التأثيرات الحيوية المختلفة لعسل النحل، وبالإضافة إلى البحوث السابقة يوجد عدد كبير من الكتب تحدثت فى هذا الموضوع- والعديد من هذه الكتب تحدثت فى أحد أبوابها عن استخدامات العسل فى عصور ما قبل التاريخ والعصور القديمة وبعد ذلك تحدثت عن استخداماته فى العصور الحديثة عن الطريقة التى تضمن إستعماله لغرض تحسين كفاءته لأى غرض آخر.

وإنه من المستحيل فى هذا الكتاب أن تقيم صحة الطرق التى إستخدمت فى العديد من التجارب والملاحظات عن التأثيرات الحيوية للعسل وقد أجريت العديد من هذه التجارب خلال وقبل سنة ١٩٣٠ واستخدمت الطرق التى كانت محدودة وينقصها المعاملة الإحصائية مع قياسات معقولة مثل المستخدم الآن وكثير من الأمثلة فى هذا المجال قد أشير إليها ووضعت فى الكتب التى نشرت قديماً ولقد زاد الإهتمام بهذا الموضوع خاصة بالنسبة لكل ما استشهد به سابقاً فيما عدا أول ما نشر فى نهاية الحرب العالمية الثانية، ولقد إهتم كتاب bicks honey and health سنة ١٩٢٨ كتاباً بك للصحة والعسل بهذا الموضوع ولكن كانت مناقشته للموضوع غير دقيقة والمؤلفات التى تحدثت عن هذا الموضوع إستنتجت من آخر إكتشافات BecriandSmedlay سنة ١٩٤٤ إلى سنة ١٩٧١ والكتاب الذى نشره Spottel عن العسل واللبن الجاف فى ألمانيا سنة ١٩٥٠ إقترب من المفهوم العلم الصحيح فى هذا الموضوع وله فى ذلك عدة مراجع خاصة بالباحثين الأوربيين كما نشر كتاب آخر عن العسل واللبن لـ Simonis سنة ١٩٦٥.

وفى أواخر ١٩٥٠ أخذ Lavie فى فرنسا على عاتق الإهتمام بدراسة المضادات الحيوية فى العسل والمواد الأخرى فى مستعمرات نحل العسل- وقد نشر- هذه الدراسة كبحث فى سنة ١٩٦٠ وأعيد طبعها مجزئة فى عمل آخر فى الطبعة الثالثة لـ

Chauvan traite de biologie de Labeille 1968.

وفي شمال أفريقيا كتب Stegn مرجع في هذا الموضوع في سنة ١٩٧٠ وفي نفس العام نشر كتاب في ألمانيا لـ Ilerold تحت عنوان.

"heilverta aus dem bienevolx"

وهذا الكتاب الأخير ليشتمل على عدد وافر من التقارير عن العسل كمادة تستخدم

للعلاج.

كما يوجد أيضاً كتب شعبية عن العسل التي لا تستند على حقائق علمية.

وفي سنة ١٩٧٥ نشر Duis berg مقالات جيدة عن تأثيرات العسل على الإنسان التي أثبتت فيما بعد، وسوف ننظر الآن في بعض التفاصيل البسيطة عن بعض وجهات النظر الممكنة حول التأثيرات الحيوية للعسل.

### التأثيرات المضادة للبكتيريا Anti bacterial Effectes

توجد بحوث كثيرة على تأثيرات العسل المضادة للبكتيريا وتم العمل في هذا

الموضوع على ثلاث مراحل:-

- قبل سنة ١٩٢٧ عندما أدخلت فكرة الـ Inhibines (مادة مضادة لنمو البكتيريا)

- وفي الفترة من سنة ١٩٢٧ - سنة ١٩٦٢ عندما ظهر تأثير الـ Snhibines

كنتيجة لكميات صغيرة من الهيدروجين بيروكسيد على التوازن الديناميكي في محاليل العسل.

- وبعد سنة ١٩٦٢.

لاحظ Sackett سنة ١٩١٩ أن أنواع معينة من البكتيريا تموت بسرعة عند بسرعة

عند تعقيم العسل بالحرارة- وتبدو الأنواع المخففة من العسل أنها أكثر تأثيراً على

البكتيريا من الأنواع الغير مخففة.

وفي سنة ١٩٢٧ يعتبر كل من Daid & Du & Ziao أول من درسوا تأثير العسل

المضاد للبكتيريا ومن التفصيل وعزو هذا التأثير بوجود مادة تسمى Inhibin وهذه المادة

حساسة لكل من الحرارة والضوء ولكن عند حفظها من الضوء والحرارة لها تأثير مضاد

وعلى كل من البكتيريا السالبة والموجبة للجرام (Prica 1938 & Linduer 1962)

ويرجع الفصل المحبب بالعسل للبكتيريا ليس إلى المخففة العادية ولا إلى المحتوى العالي

العسل من السكر أو الأنزيمات أو المواد النيتروجين أو أى مركبات أخرى ولكن يرجع إلى وجود مادة خاصة مميّنة للبكتريا التى تنكسر بالحرارة عن طريق ضوء الشمس المباشرة، وتحتاج إلى درجة منخفضة من الـ P.H وتتاثر بواسطة عوامل أخرى كثيرة وقد صنف العديد من العلماء هذه المادة مع الـ P.H

(Pothman 1950 & Lappnartz 1947) درسوا التأثير المثبط للعسل لنمو بكتريا السل فى المعمل (*Tuberde bacillus*) وكذلك تأثيرها على السالمونيلا وفى سنة ١٩٥٥ نشر كل من (Dold & Wizenhausen) طريقة تقييم الـ Inhibines بواسطة تأثيراته على نمو الكائنات مثل بكتريا (*Staphylococcus aureus*) فى أطباق محتوية على أجار مغذى وكميات مختلفة من العسل فى سنة ١٩٤٤ لاحظ (Plachy) أن عينات من العسل المأخوذة من مناطق منخفضة عن مستوى سطح البحر وعلى العكس من ذلك فإن العسل المأخوذ من المناطق المرتفعة يكون معظمه مجموع من الندوة العسلية فى حين أن العسل الناتج من مناطق الأودية يكون مجموع من الرحيق، كما وجد بعض الباحثين أن عسل الندوة العسلية له تأثير مضاد قوى على نشاط البكتريا عن عسل الأزهار وبالإضافة إلى ذلك فإن المحاليل المائية للعسل، والمستخلصات التى تعد بواسطة الكحول أو الإثير أو الأسيتون وجد أن لها فعل قوى ضد البكتريا (Verge 1951) وذكر H.R.Smith واتباعه من خلال أبحاثهم سنة ١٩٦٢ حيث أكلوا التأثير المضاد للعسل للبكتريا مثل بكتريا *Micro Coccous Flavus* وذكر White و آخرون فى الولايات المتحدة أن التأثيرات المضادة للبكتريا الموجودة فى الـ Inhibinis المقدر فى العسل ناتج من تجمع الهيدروجين بيروكسيد (ماء الأكسجين  $H_2O_2$ ) الذى ينتج من تحلل الجلوكوز فى العسل بواسطة إنزيم الـ Oxidase وهذا البحث قد نشر فى صورة تقرير مبدئى فى سنة ١٩٦٢ كما أجريت سلسلة من الأبحاث حول "Studies on haney Inhibines" سنة ١٩٦٢ - سنة ١٩٦٤ وفى سنة ١٩٦٢ عمل Adacock فى انجلترا بحث مستقل وتوصل إلى النتيجة التالية: أن قيم كل من الـ Inhibin and peroxid لأنواع العسل يمكن أن يشبط مفعولها بواسطة إنزيم Catalase العلوة على ذلك منذ إفتراض أن هنا كارتباط بين الإثنين ولكنه لم يعلق على ذلك قيمة الـ Inhibin الناتجة من التجريب والإختبار يمكن تعيينها بعوامل هذه العوامل يتحكم فيه اسرعة التكوين وتكسير

الهيدروجين بيروكسيد، والمزيد عن هذا الموضوع ناقشه وهذا يرجع إلى تجمع البيروكسيد كما يلي: من صفر - ه تكون قيم ال Inhib كالتالي:

0	1	2	3	4	5
3.4	8.7	2.5	54.5	174	

الأرقام البسيطة تمثل بجمع الهيدروجين بيروكسيد / جم/ ساعة تحت ظروف الاختبار في حين أن Dold ذنر أن ال Inhib عبارة عن إنزيم ينتج الهيدروجين بيروكسيد وهو حساس للحرارة ( Lavie سنة ١٩٦٠ - سنة ١٩٦٢ ) وجد مجموعة أخرى من العوامل المضادة للبكتريا في العسل، التي تكون حساسة للضوء ولكنها ثابتة نسبياً للحرارة، وهذه المواد تنكسر بالحرارة عند درجة ٨٠م لمدة ٢٠ دقيقة، وهذه المواد يمكن إستخلاصها بالكحول الساخنة أو الأستيون أو الإثير البارد وهي تتطاير عن ٩٥م ويمكن حفظها في الثلاجة لأكثر من سنتين واستنتج Lavie أن المواد المضادة للبكتريا تدخل بواسطة النحل خلال تحويل الرحيق إلى عسل وفي الواقع وجد أن النحل نفسه ومعظم المواد الموجودة في مستعمراته تحتوي على مضادات حيوية نشر Pavan أول بحث له عن المضادات الحيوية ذات الأصل الحيواني في سنة ١٩١٨ ومن ناحية أخرى يبدو أن العسل لا يحتوي على مادة مضادة للفطريات لكي تمنع نمو الفطر فيجب لاحتوائه على تركيز عالي من السكر Lavie سنة ١٩٦٠ ومن خلال الأبحاث على نشاط أكسدة الجلوكوز في العسل الناتج عن تخزين الغذاء مجتمع النحل وجد burgett أن مادة ال Inhib توجد في كل أنواع العسل الناتجة من النحل الذي يتبع جنس Apis وفي تحت عائلة Melliponae & bominae أما العسل الناتج من نوعي النحل التابعين لجنس Hymenoptera على مادة طاردة للنحل وليس لها تأثير مادة ال Inhib لذلك فإن المادة الطاردة موجودة في عائلة Apidae وتوجد إختلافات كبيرة داخل أنواع النحل التي اختبرت في العائلة السابقة التي يمكن إغرائها إلى الإختلاف الجغرافي ومن ثم المصادر الزهرية للعسل وأن معدل إنتاج الهيدروجين بيروكسيد (ugreso.honey) في كل نوع يساوي أو أكبر من التي سجلت على Apis Mellifera نحل العسل.

الناتجيات الفارماكولوجية العامة للعسل Ganaral Pharma Colagical effectes  
لقد إستخدم عسل النحل في مجال الطب خلال العصور التاريخية القديمة وفي

خلال الخمسين عاماً الماضية كان هناك العديد من التقارير على التجارب العملية التي تظهر تأثيرات العسل على الأنسجة والأعضاء الحيوانية، وليس من الضروري تحويلها إلى مصطلحات في علم فسيولوجيا الإنسان.

إنه من الصعب في الملاحظات الإكلينيكية أو الملاحظات التجريبية التقييم الفصلى لتأثير العسل وفي المحاولات الأولى خاصة للعلاج المؤكد يتبعه النجاح حتى رغم عدم معرفة السبب الإكيد لهذا النجاح للعلاج في الأبحاث المستقبلية، فإن معظم النتائج تأتي من دراسات بيوكيميائية مستفيضة أكثر من المحاولات الإكلينيكية.

نظراً للتقدم في طريقة إجراء التحليل البيوكيميائي في السنوات الماضية أو القدرة على فصل المواد العضوية المركبة التي تمت مكرراً في العصور الأولى للبحث في هذا المجال وأيضاً الأدوات الحديثة يمكنها قياس الكميات الضئيلة للمكونات الدقيقة عن سابقتها والإقتراب من فائدة الاتحاد الكيميائي والحيواني لوحظ في الأبحاث الحديثة على العديد من المواد ذات النشاط الحيوي.

وكلا النظامين الكيميائي والحيوي يمكن أن تدل على قياس وجود نشاط المركبات في المخلوط الطبيعي المكون من مادة غذائية أو نباتية أو إفراز حشري وهذا المزيج يؤدي إلى تكوين محصول العسل بالإضافة إلى المتحصل عليه بواسطة الطرق الأولى لفصل وتنقية المركبات ذات النشاط الحيوي، محددة تركيبهم ومختبرة نشاط المركبات النقية، وعلى الرغم من أن مثل هذه الأبحاث لم تكتشف نواء عالمي لجميع الأمراض في العسل، سواء أكان العسل طبيعي أو معاملي، سوف تخدم وتعرف أي وكل نشاط نافع أكثر من ذي قبل وسوف تمدنا بانس مدعمة لأي متطلبات لمعظم الأغذية والنواء بعض الأبحاث والتطبيقات العملية التي جريت وأثبتت نجاحها في السنوات الماضية سوف نشير إليها فقد وصف عدد من الإكلينيكية المعاملة الموضعية بالعسل للحروق والجروح لزوجة العسل تجعله مركب مانع جيد، ونظراً لأنه يذوب في الماء نجعل من السهل إزالته، وكذلك نتيجة لتأثيراته الغير أكلة فإنه يمنع حدوث أي ضرر إضافي سواء بالنسبة للأنسجة المصابة أو السليمة ولقد نشر عدد قليل من تقارير كثيرة عن الإستعمال الناجح للعسل في علاج الجروح الملوثة والحروق بواسطة (bulman 1955 & temnov 1944) وفي بحث أجراه

Hango سنة ١٩٧٠ عن الشيء الأفضل عمله لعلاج جرح ما وهو ترك هذا الجرح دون أى معاملة أو غيار عليه إلا إذا حدث عدوى واحتاج ذلك إلى مضادات حيوية. ولكن ينبغي علاج الجروح، يعتبر العسل أكثر أماناً ومادة مرغوب فيها لعلاج الجروح عن أى مواد أخرى والملاحظات التى نوتت من وقت لآخر تبين نجاح إستعمال العسل وفى سنة ١٩٧٠ قام Cavanagh وآخرون بوضع العسل على الجروح مرتين يومياً، وبعد إجراء عملية إزالة سرطان فى المهبل- وفى الدراسات المعملية على البكتريا المعزولة من جروح لـ ١٢ مريض وعمل منها مزرعة فقد تبين من هذه الدراسات أن العسل الغير مخفف يقتل البكتريا- ويمكن إستعمال العسل فى المنزل للمريض بعد خروجه من المستشفى، وذكر blamfield سنة ١٩٧٣ أنه يمكن إستخدام العسل فى علاج القرحات، ونظراً لإحتواء العسل على كميات عالية من سكر الفركتوز فإن ذلك يؤدى إلى إستعماله فى الإسراع من عملية الميتا بوليزم بالنسبة للمرضى المدمنين للخمر. وفى سنة ١٩١٤ وجد balagh وآخرون أن العسل أكثر تأثيراً من الفركتوز وهذا يعزى إلى إحتواء العسل على أنزيمات وخاصة إنزيم الـ Calafase ونظراً للصلة الوثيقة لعملية ميتابوليزم سكر الليفيولوز سنة ١٩٧١ وفى ١٩٦٧ أشار Chauvin إلى إستعمال العسل فى علاج عدوى الجهاز التنفسى وأمراض الجهاز الهضمى المختلفة وقصور وظائف القلب كما أشار بعض الكتب من إستعمال العسل غير محبوب للمريض بمرض شديد عن المستحضرات الأخرى.

#### القيمة الغذائية للعسل Nutrative Value

يعتبر العسل غذاء فى متناول محدودى الدخل، ونظراً لمذاقه الحلو فإنه يعتبر غذاء جذاب، على الرغم من الأكم الناتج من لدغ النحل أثناء وجمع العسل وفى التجربة التقليدية التى نشرت سنة ١٩٣٦ أعلن البروفسور M. H. hydar عن إعتزاه على أن تعيش على اللبن والعسل- ورغم هذا للحصول على معلومات مفيدة للمرضى الذين يجب أن يتناولوا سوائل ولقد عاش العالم السابق لمدة ٣ شهور على وجبات من اللبن البقرى وعسل النحل بمعدل ١٠٠ جم / ربع لتر لبن وكانت كفايته فى العمل عادية ولم يشعر بالخمول أو التعب، وكانت الملاحظات الإكلينيكية محددة، وأظهرت الحفاظ على الوزن،



وحركة أبعاد عادية، عدم ظهور البروتين والسكر في البول وارتفاع خفيف في محتوى في  
محتوى الدم من متانة الهيموجلوبين وعند قرب نهاية التجربة لاحظ نقص في فيتامين C  
وتم والاستعاضة عنه بإضافة عصير برتقال للوجبة بعد ذلك أجرى تجربة على خمسة  
أشخاص بالغين تتراوح أعمارهم بين ٢٢-٤٤ سنة وغذائهم على درجات غسل ولبن مع  
إضافة كل من فيتامين (B) (C) Iodin ونوبت جرعات فيتامين (C) خلال فترة التجربة  
لبعض الأشخاص وذلك نتيجة لظهور مرض الأسقربوط، وكان هناك فترتين للإختبار  
وفترتين مقارنة وخلالها أكل الأشخاص وحياتهم العادية، وكانت فترة التجربة ممتدة لمدة  
٤ أسابيع.

وكان نشاط الأشخاص تحت التجريب عادى، وفي نهاية التجربة كانوا جميعاً في  
صحة عادية ولم تظهر أى آثار جانبية، وقد أظهرت هذه التجربة أن مخلوط العسل واللبن  
مضاف إليه فيتامينات يمكن إستعماله كغذاء للأشخاص البالغين لفترة شهور، أما  
بالنسبة للرجال والنساء الأصحاء إذا رغبوا فى تناول وجبة إضافية بتفضل أن تكون  
عسل فسوف يتمتعوا بأكلة، على الرغم من عدم إحتياجهم إليه وتحدد القيمة الغذائية  
للعسل بعكوناته والمبينة فى جدول (١) وكمية العسل التى يحتاجها الفرد فى اليوم ١٠٠  
جم ويمكن الرجوع إلى الجدول لمعرفة الكميات من العناصر الغذائية المختلفة فى ١٠٠  
جم من العسل وبين الجدول أن العسل يحتوى على مواد عديدة ذات قيمة غذائية  
والكميات المختلفة من العناصر الغذائية فى العسل (فى جدول ١) أو الكميات الصغيرة  
تصحح النقص فى المواد والعناصر الصغرى الموجودة فى الوجبة الغذائية وذلك بتناول  
العسل، ويوجد بالعسل أحماض أمينية تقدر بالمليجرامات فى الجرام، وبالنسبة للأطفال  
الرضع والأطفال وكذلك كبار السن ومن هم فى سن الشيخوخة يعتبر العسل سهل  
الهضم وغذاء كربوهيدرات مستساغ عن السكروز ويظهر من هذه الملاحظات أن للعسل  
قيمتة المعروفة فى غذاء الرضع وهناك العديد من الأبحاث تبين أن للعسل فوائد مبينة  
على المحاولات الإكلينيكية فى مرضى القلب بعد الصدمات والعمليات ومن الاختبارات  
على الإنسان وغيره من الثدييات وهناك إقتراح يبين أن التمثيل السريع للفركتوز يكون  
مرتبط بزيادة النيتروجين فى الجسم وكذلك وجود الإنفرتيز فى العسل يكون مفيد لكبار

السن والمرضى فإذا كان هناك مغزى لفوائد العسل فإن المغزى الوحيد الذى يستحقه  
هى مكوناته وهذه المواد لم تعرف بعد على الرغم من أن هناك ١٨١ مادة موجودة  
ومعروفة حتى وقتنا هذا.

وكغذاء يعثر العسل غذاء جاهز مقبول يحتوى على كربوهيدرات سهلة الهضم

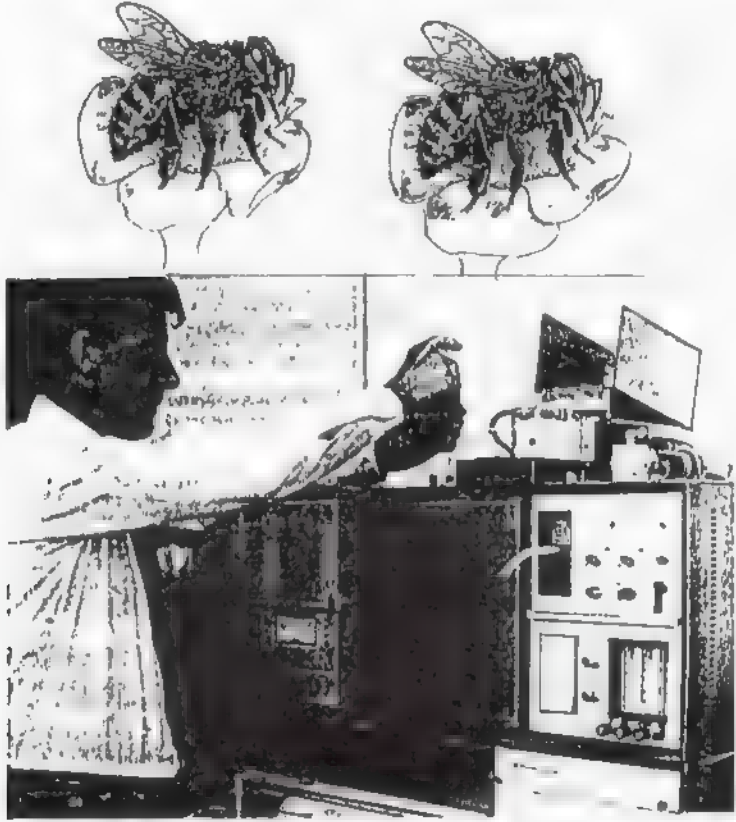


Figure 4.—A gas chromatograph is used by scientists to detect minute quantities of Honey

جهاز التحليل الكروماتوجرافى الغازى لتحديد مكونات العسل القياسية



# العلاج بعسل النحل

## العسل والطب الحديث

مَقَلَّمَتَا :

استعرضنا في الصفحات السابقة ما ذكره الفلاسفة القدامى وكبار المفكرين في الأرمنة الفاهرة عن الخواص العجيبة التي لعسل النحل كغذاء ودواء ، وبعد نزول القرآن الكريم على سيدنا محمد ﷺ وما نُكِرَ في سورة النحل وفي السنة النبوية ، ثم توألى الاكتشافات العلمية وتقدم الإنسانيّة في شتى العلوم المختلفة في الطب والزراعة والكيمياء وغيرها وأثبتت التحليلات الكيميائية للعسل احتوائه على العديد من المواد والعناصر الغذائية التي أسرت قول الرحمن ( فيه شفاء للناس ) .

ويستعمل العسل وحده كطعام ممتاز نظراً لما يحتويه من نسبة غذائية عالية فالعسل يحتوي على سكريات محولة ، فالجلوكوز سهل الامتصاص ، وسهل التمثيل بالجسم لأنه سهل الأكسدة لوجود الإنزيمات المؤكسدة بالعسل كما أنه ثبت أن سكر العسل الأحادي لا يدخل في دورة ( كريب ) ولا يحتاج إلى هرمون الأنسولين لكي يتم تكسيره والحصول على الطاقة ، وهذا راجع أيضاً إلى احتوائه على آثار من " الغذاء الملكي " الذي يحتوي على ما يشبه هرمون الأنسولين فيحل محله في الدورة المكونة للطاقة من السكر الأحادي ( الجلوكوز ) . أما فركتوز العسل فلبطاً امتصاصه فيعزل على حفظ سكر الدم . ولذلك يحد العسل في تعويض السكريات المستهلكة بالجسم . كما يحتوي العسل على الفيتامينات والإنزيمات والمواد المعدنية ، ومن دراسة التركيب والتحليل الكيماوي للعسل أنه يحتوي على ١٨١ مركب كيماوي كلها مفيدة للإنسان والاكتشافات الحديثة تزيد هذا الرقم .

كما أن وجود فيتامين ب٢ في العسل يساعد على تحسين القدرة على الإبصار ويزيد المقاومة للميكروبات الضعيفة والسحبية ويمنع أعراض فقر الدم والنزيف ؛ ونقص هذا الفيتامين في الطعام يؤدي إلى حدوث قرح المصران الغليظ ويزيد تهيج الجهاز العصبي ، ويؤدي إلى البثور الجلدية في الوجه وأمراض العيون . كما أن فيتامين ب٣ يعمل على منع التهاب الجلد وله أثر كبير في منع الشيب وتحول الشعر إلى اللون الأبيض .

وفيتامين هـ يحفظ الجسم من أمراض الأكزيما والدمامل الصدفية ، وكذلك فيتامين ك الذي يفيد في وقف النزيف . والكثير من المواد التي لها وظائف بيولوجية في العسل يمكن الرجوع إليها في الجزء الخاص بالتحليل الكيماوي ، وعلى سبيل المثال وجود مادة " الاسينابل كولين " التي تستخدم في حالات الأمراض النفسية والعصبية ، وفي تقوية الذاكرة وتنشيطها موجودة بالعسل ، ويستعمل العسل مع جميع الأغذية والأشربة ليحسنها ويزيد فائدتها ومع الأعشاب الطبية لتكون الفائدة أجدى ، وهذا الببان ليس من اختراعاتنا ولكنه وليد تجارب عديدة وتفسيرا لقول الرحمن ( فيه شفاء للناس ) . ولا ننسى ما يحتويه العسل من حبوب اللقاح " الفيتامينات الربانية " .

وفى تناولنا لموضوع استخدام العسل كدواء وعلاج للكثير من الأمراض ليس اختراعاً أو تأليفاً ولكنه عرض أمين لكل التجارب التى أجريت وكل ما كتب عن هذه التجارب والبحوث التطبيقية فى مختلف دول العالم والتى كان للطب النبوى والطب الإسلامى الفضل فى التعريف الحديث بأهمية العسل ومنتجات نحل العسل الأخرى :

### كيفية استخدام العسل كدواء :

الجرعة اليومية للشخص البالغ حوالى ١٥٠ جم - ٢٠٠ جم وتوزع على الوجبات التالية :-

- ٢٠ - ٥٠ جم فى الصباح على الريق .
- ٥٠ - ٨٠ جم فى منتصف النهار ( ظهراً ) .
- ٥٠ جم فى المساء قبل النوم .

ويؤخذ العسل إما قبل الأكل بساعة ونصف أو ساعتين أو بعده بثلاث ساعات . وإن كنت أفضل أن يتناول الشخص العادى العسل فى الصباح على الريق قبل الإفطار بساعة على الأقل بمعدل ( ملعقتان ) كبيرتان للوقاية من كل شئ بإذن الله .

أما الأطفال حتى سن المدرسة فيكفى ٣٠ جم ( ملعقة شاي ) قبل أى طعام بساعة على الأقل وتزداد الكمية فى فترة المدارس قبل الخروج المبكر فى الصباح يومياً كنوع من الحماية لأى تلوث أو أى إصابة مرضية .

وفى حالة العلاج بالعسل يجب أن يستمر العلاج لمدة شهران بالعسل ولتسهيل الانتصاف يمكن تناوله مع الماء كمحلول أو مع عصير الليمون والماء ليمتص بسرعة ويؤدى تأثيره بالمسرعة المطلوبة وليكون مقبولاً للبعض .

وفيما يلى سوف نستعرض الاستعمالات المختلفة للعسل :

### وفى كل الأحوال

قل بسم الله ﴿ فيه شفاء للناس ﴾

وتناول العسل كلما أحسست بأى مرض

ليس معنى هذا أنك سوف تمتنع عن استشارة الطبيب ... لا..... يقول الله تعالى : ﴿ فاسألوا أهل الذكر إن كنتم لا تعلمون ..... والذى خلقنى فهو يهدين وإذا مرضت فهو يشفين ﴾ .

## استعمال عسل النحل كعلاج ودواء

### الأطفال وعسل النحل

الأطفال الأصحاء الأقوياء هم أمل الأمم المتقدمة وهم رجال المستقبل ونسأله إن شربوا أصحاء نهضت الأمة بهم : وللعسل تأثيره الواضح على نمو الأطفال وهو من المضادات الحيوية الهامة ، لدرجة أن البعض بعد ولادة الأطفال والآذان في أذنيه وقبل أن يتناول ثدي أمه ينقط في فمه بضع نقاط من العسل مع قراءة ( يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس ) ، حيث أنه قلوئ التكوين فيعظم الفم وبذلك يؤثر تأثيراً طيباً على الأسنان ، ويمكن عمل خرخرة منه بنسبة ٢٠% من العسل في الماء في حالات أمراض الفم والحنجرة .

ويحتوى العسل على طاقة عالية حيث يحتوى على الجلوكوز والفركتوز ( وهى سكريات أحادية ) تهضم بسهولة فى الجهاز الهضمي للطفل بعكس السكر الذى يؤدى إلى عملية التخمر .

كما أنه وجد أن تركيز ٢٠% من العسل له نشاط لوقف البكتيريا الضارة . كما أن مادة حمض الفورميك يعطى العسل حموضة عالية تساعد فى عملية الهضم بالإضافة إلى وجود الأسيتايل كولين التى تصل كمهدأ للأطفال وتقوية الذاكرة .

وللفيتامينات فى العسل دور كبير حيث أن تغذية الأطفال على العسل يزيد من شهيتهم ويزيد بالتالى أوزانهم ، وقد ثبت ذلك من الأبحاث العديدة التى أجريت فى أماكن عديدة .

ويمكن أن يضاف العسل إلى اللبن للأطفال فى حالة استخدام التغذية الصناعية ( بالبرززة ) كبديل عن التحلية بالسكر بمعدل ملطقتى شاي لكل عبوة ( سعة ١٥٠ سم<sup>٣</sup> ) ، كما يمكن استخدام العسل فى التحلية لكل السوائل التى تعطى للطفل . ( ومن المعروف أن اللبن والعسل غذاء كامل ) ( اقرأ ذلك فى سورة النعم " سورة النحل " ) .

وقد ثبت بالتجربة التى عاشها مؤلف هذه الكتاب أن عسل النحل له قيمة غذائية عالية ودواء وعلاج لكل داء للصغار وله دور كبير فى تقوية الذاكرة وسرعة تحدث الأطفال ورفع درجة الذكاء عند الأطفال بل وتوفيقهم على أقرانهم ممن لم يتناولوا العسل بانتظام طوال مرحلة النمو - وهذا موضوع بالذات فى حاجة إلى دراسة موسعة على عدد كبير من الأطفال وتلك دعوة أوجهها إلى الأطباء والمهتمين بشئون تغذية الأطفال فى مصر .

ويعمل العسل على زيادة نمو الأطفال بنسبة تصل إلى ١٥% نتيجة لزيادة نسبة الهيموجلوبين بدم الأطفال . والعسل علاج هام لحالات الدوسنتاريا الخطرة ، كما أنه يشفى الأطفال من الإسهال المسمم ، كما أنه علاج لحالات المفسس إذا أُضيف إليه مستخلص

النضاع ( منقوع النضاع المغلى ) يخلط مع العسل على البارد فهو مهدئ جيد .

استعمال ( الليمونادة ) عسل + ماء + عصير ليمون هام جداً فى حماية الأطفال من أى تلوث ميكروبى أو أنفلونزا أو غيرها كما أنه تطهير لمعدة الطفل خاصة إذا كانت تعطى للطفل بانتظام بمعدل مرة فى اليوم ، وفى حالة المرض تكون كل ثلاث ساعات كوب كبيرة .

ومن التجارب العديدة التى أجريت على الأطفال فى المجتمعات الاشتراكية ثبت أن التغذية والعلاج بالعسل يشفى الأطفال المرضى ويزيد وزنهم عن غيرهم ممن لا يتناولون ( عسل النحل ) .

وقد دلت الملاحظات الإكلينيكية على أن العقاقير إذا استعملت مع العسل أنت بنتائج طبية ومسرعة لمساعدة العسل للأىوية فى تآدية دورها والتقليل من الآثار الجانبية ( التوكسيكولوجى ) .

كما أنه ثبت بالتجربة والملاحظة أن الأطفال الذين يتناولون العسل لا يتبولون فى الفراش ابتداء من سن مبكرة تصل إلى الشهر الثامن ، وبذلك فإن العسل علاج هام للتبول اللاإرادى عند الأطفال وهم نالمون . وينصح الطب الشعبى الأمريكى ، نظر لأن الطفل لا يستطيع التحكم فى عضلات المثانة البولية بعد سن ٢-٣ سنوات يعطى ملعقة صغيرة من العسل إلى ملعقتان قبل النوم حيث يعمل العسل كمهدئ للأعصاب لوجود السكريات مع الأسيتايل كولين وفى نفس الوقت يجذب سوائل الجسم فيريح الكلى أثناء النوم .

وبصفة عامة فإن العسل فى غذاء أو لبن الأطفال يقوى الجسم ويفتح الشهية وينشط الهضم ويقوى الذاكرة ويرفع درجة الذكاء ويحميهم بإذن الله من المرض .

نصحتى لكل أم ولكل أب ما تدفعه فى الأىوية إذا اشترت — ٢٠% منه عسلاً نقياً ( عسل نحل من مصدر موثوق بأمانته وعدم غش العسل ) فتأكد أن المرض لن يعرف لطفلك طريقاً وفى كل مرة تطعمه العسل قل بسم الله ( فيه شفاء للناس ) اللهم اجعله شافياً اللهم آمين .

والعسل ملين للأطفال إذا أصيبوا بالإمساك وخاصة إذا أعطى لهم بحالته دون حله فى الماء ويتعامل مع العسل ستكتشف ما سوف تنصح به كل أخ لك وستعلم أن الله أحاط بكل شئ علماً وأن الله على كل شئ قدير .

### الالتهاب الفطرى للفم :

يعطى للطفل الرضيع قليلاً من العسل فى الفم أو يدهن الفم بالعسل ٣ - ٤ مرات على الأقل يومياً أو يذاب العسل فى قليل من الماء ويوضع فى فم الطفل مع استعمال الأىوية الأخرى التى قد ينصح بها الطبيب المختص .

### المخاط بفم الرضيع :

فى الشهر الأول من حياة الرضيع غالباً ما يكون على لسان الرضيع بلغم مخاطى سميك فإذا لم يزل يحدث للطفل حبيبات تؤذيه أثناء الرضاعة وقد تحدث التهابات . ويقول الدكتور على فريد أن أفضل دواء لها أن يلعق الطفل قليلاً من العسل ، فالعسل يطفى الحلق واللسان والبلعوم ويمنع تكوين القطريات ويغيد المعدة والدم .

### الوالدة المرضعة للطفل :

تناول العسل واللبن يزيد إفراز اللبن للطفل ويزيد من الأجسام المناعية التى تتكون داخل جسم الطفل، والعسل بالتالى يحميه من الأمراض .

### العسل ولين العظام :

يعالج العسل الكساح ولين العظام عند الأطفال لاحتوائه على فيتامين ( د ) وعلى كثير من المعادن الهامة ، وذلك بإضافته لتحلية الشراب الصالح للطفل أو يطفى ورق الجوز وإضافة قليل من عسل النحل إلى هذا المطفى فيعطى شرباً لذيذاً ومفيداً للأطفال فى حالة إصابتهم بالكساح .

### سعال الأطفال :

يعطى الطفل فنجان حليب ساخن محلى بعسل النحل فيزيل البلغم ويخفف السعال وكذا البحة . كما أن استخدام ( التليو ) مع العسل مفيد فى حالات الكحة والسعال .

### السعال الديكى :

تعمل خلطة من الخروب وعسل النحل كالتالى : ٢٥٠ جم خروب توضع فى لتر ماء وتطبخ إلى أن تنبع شرباً ثم تترك لتبرد ويضاف إليها ٢٥٠ جم عسل النحل ، ويعطى الطفل من هذا المزيج ملعقة كل نصف ساعة .

كما يمكن عمل طبخة من الخوخ تخلط بحجم مساوٍ له من عسل النحل ويعطى المريض ٤ مرات منه يوميا فى كل مرة ملعقة كبيرة لمدة أسبوع .

### النزلات الصدرية عند الأطفال :

يفيد فى علاج تلك النزلات " البابونج " ويعطى بعسل النحل ويعطى للأطفال والكبار وفى حالات أمراض الجهاز الهضمى أيضاً ( انظر العلاج بالأعشاب لأحمد الصباحى فى قائمة المراجع ) .



### العسل لتقوية الأسنان والعظام عند الأطفال :

يحتى اللبن للطفل باستخدام العسل كما سبق وهذا ثبت من التجارب والأبحاث فالدثة العظيمة فى حماية الطفل من الكساح فإذا ظهر تأخر نمو العظام عند الطفل فيعطى ملعقة عسل نحل يوميا ابتداء من الشهر الرابع ويمكن خلط العسل باللبن بمعدل ملعقة لكل ١٠٠ سم ٣ لبن حليب سبق غليه. وهذا راجع إلى احتواء العسل على أملاح معدنية تكمل أى نقص قد يوجد باللبن بالإضافة إلى سهولة الامتصاص والهضم التى يوفرها عسل النحل.

### عسل النحل ضد الإمساك وضد الإسهال :

تناول الأطفال عسل النحل يعتبر ملين لهم فى حالة الإمساك ، وفى نفس الوقت يمنع حدوث الإسهال ويستعمل حتى فى حالة الإسهال الناتج عن التسمم الغذائى ويمنع حدوث الجفاف فى حالة الإسهال الشديد إلى أن يتم العرض على الطبيب المختص .  
و خلاصة القول بالنسبة للأطفال فإن وجود العسل باستمرار فى غذاء الطفل وعند التعرض لأى مشاكل مرضية هام جدا فى وقايته وعلاجه من العديد من أمراض الطفولة ويشب الأطفال أصحاء أذكاء بإذن الله .

### عسل النحل للحوامل :-

يتميز عسل النحل بأنه سريع الهضم وهو لا يمكث فترة طويلة فى المعدة والأمعاء وهو سريع الامتصاص وسريع التمثيل الغذائى ، ولذلك يفضل استخدام عسل النحل أثناء الحمل ويعتبر أفضل الأغذية على الإطلاق التى يمكن استخدامها أثناء فترة الحمل لقيمته الغذائية العالية ، وحسب إحصائية معهد " باستير " فى فرنسا ..... فإن الكيلوجرام الواحد من العسل يوازى ٣,٥ كيلوجرام من اللحوم وحوالى ١٢ كيلوا جرام من الخضراوات . ( د. على فريد ١٩٨٦ ) .

فعلاج قىء الحمل والغثيان والدوخة نجد أن ثلاثة ملاعق كبيرة من عسل النحل عند استيقاظ السيدة الحامل صباحا وقبل نزولها من السرير يضمن لها الصحة وعدم حدوث مشاكل أثناء الحمل طوال اليوم . وفى الاتحاد السوفيتى والصين ينصح الأطباء السيدة الحامل بتناول الخبز الناشف ( التوست ) المغطى بطبقة من العسل عند الاستيقاظ من النوم وكذلك فى فترة منتصف النهار ، وفى رومانيا يستخدم الاستنشاق بعسل النحل فى علاج مشاكل القىء والغثيان عند الحوامل . ويوصف مسحوق العسل للحوامل فإذا حدث هبوط يضاف إليه الماء وتشربه فتتحسن الحالة بسرعة .

كما أن الإمساك الذى تشكو منه الحوامل فتجد أن استخدام العسل ٢ - ٣ مرات فى اليوم يحسن الجهاز الهضمى ( حرقان القلب عند العامة ) ويمنع الإمساك . كما أن النوم الهادئ للسيدة الحامل يمكن أن يتم بتناولها ٣ ملاعق عسل ممزوجة بكوب من اللبن الحليب سبق غليه ، فتضمن نوما هادئا . واستخدام العسل أثناء فترة الحمل يقلل ويمنع من آلام الأسنان واللثة مع الأدوية التى تستخدم لهذا الغرض .

وفى المستشفى التخصصى للعلاج بصل النحل ثبت أن استعمال عسل النحل فى تغذية الحوامل بحميمهم من الإصابة بتسمم الحمل . ونفس التجارب أجريت لأجراها كل من ( أ.د. محمد على البنبى وإثنان من أعضاء هيئة التدريس بقسم أمراض النساء بطب عين شمس بالقاهرة ) . وفسر التأثير الإيجابى للصل فى حالات تسمم الحمل إلى تأثيره المهدئ وإدراره للبول بالإضافة إلى احتوائه على الدهون والفوسفورية ( الفوسفوليبيدات ) وهى من المكونات الأساسية لمادة بروتاجلاندين ، وتعود هذه الفوسفوليبيدات وغيرها من الأحماض الأمينية والفيتامينات التى توجد بالصل تعود إلى حبوب اللقاح الموجودة بالصل .

وفى أثناء الولادة يستخدم عسل النحل كغذاء أثناء الولادة ويتميز العسل كما سبق وأوضحنا باحتوائه على العناصر الغذائية الضرورية للإنسان ، وفى الصين فى مستشفى العلاج بصل النحل يستخدم العسل كمادة تمريض أثناء الولادة ( حيث يعطى للصل بطريقة خاصة عن طريق الوريد ) وفى مصر تعطى السيدة لحظية الولادة كمية كبيرة من العسل لتشجيع الطلق للمساعدة على إتمام الولادة . ويعطى د. محمد على فريد ١٩٨٦ ، هذه الظاهرة فى كون العسل يحتوى على البروستاجلاندين وهذه المادة من المواد المعروف عنها أنها تزيد انقباضات الرحم . ويفيد عسل النحل فى فترة النفاس لقيمته الغذائية العالية ولاحتوائه على مواد قاتلة للبكتريا وبالتالي يزيد من مقاومة الجسم ضد حمى النفاس . وقد نصح أطباء النساء اليابانيين بتناول ٢٠٠ - ٢٥٠ جرام يومياً من عسل النحل أثناء فترة النفاس .

وعسل النحل هام جداً للأُم أثناء فترة إرضاع وليدها : وهناك أبحاث كثيرة فى اليابان أجعت عن أثر عسل النحل على إدرار اللبن من ثدى الأم ، فقد وجد أن كمية اللبن تزيد وكذلك محتويات اللبن من العناصر الغذائية والفيتامينات تزيد عندما تتناول السيدة التى ترضع طفلها ٦ ملاعق عسل نحل يومياً وأشارت بعض الأبحاث المنشورة فى اليابان إلى أن للصل يزيد من كمية الأجسام المضادة فى اللبن وهذا يعطى الطفل مناعة خاصة ويزيد من قدرته على مواجهة الأمراض .

### العسل والحيوية وفترة الشباب :

فى مصر وفى غيرها من المناطق الحارة يخرج معظم الشباب إلى مدارسهم أو كلياتهم مبكرين ولا توجد رغبة لديهم فى تناول الفطور ، وهؤلاء إذا تعودوا على تناول ملعقة كبيرة من عسل النحل فتزداد حيويتهم ويشعرون بالشبع وتحميمهم من نزلات البرد وتساعدهم على تفهم محاضرات الصباح حتى يمكن تناول وجبة الفطور فى أثناء الساعات التالية لخروجهم من منازلهم ، كما أن التعود على تناول العسل يحمى الشباب من الأمراض الكثيرة وبحميمهم من تلوث الجو المحيط بهم ، وتعودهم على تناول العسل فى المساء يساعدهم على المذاكرة ، وإذا رغب فى النوم الهادئ عليه تناول العسل مع اللبن. كما أن تناول العسل فى فترة الشباب عامل هام يواكب النمو السريع للجسم .

كما أن تناول العسل قبل عمل أى مجهود شاق يحافظ على الجسم ويحميه من الإرهاق .

## عسل النحل والرياضة :

يعتبر عسل النحل أفضل غذاء للرياضيين على الإطلاق ، وقد أثبتت التجارب العديدة أن تناول ٢ - ٣ ملاعق كبيرة يغيد في مسابقات الجري ، ويفيد تناول العسل للتخلص من أثار الإجهاد بعد أداء التمارين الرياضية الشاقة مما يساعد على الاستمرار في العمل الرياضي أو الذهني ، وفي فترات الراحة يفضل تناول العسل في جميع الأنشطة الرياضية ( كرة القدم ، كرة اليد ، كرة السلة ، الجري وغيره ) لإزالة الإجهاد واستمرار النشاط والكفاءة الرياضية نتيجة لتأثير العسل عليهم .

وتناول العسل للرياضيين الذين يتدربون بعد الظهر أو بعد انتهاء العمل العادي يقلل نقص أوزانهم ، كما أن تناولهم العسل مع وجبة الغذاء يزيد من طاقة الرياضي ويزيد نشاطه . وتناول العسل في الصباح يقلل من نقص الوزن الناتج عن المجهود الشاق ويساعد على الهضم بعد ذلك في الفطور والعسل للرياضي يزيد الشعور والإحساس بالقوة .

## عسل النحل والذاكرة :

تعتمد عملية الاستذكار ومراجعة المواد الدراسية والقراءة بالدرجة الأولى على المجهود الذهني ، وقد سبق القول بأن العسل يحتوي على سكريات أحادية هي ( الجلوكوز والفركتوز ) سهلة الهضم والامتصاص السريع للحصول على طاقة كما أن احتواء العسل مادة الأسيتايل كولين هام جداً لتقوية الذاكرة ، كما أن العسل يحتوي على الفوسفور ولذلك يوصف لتأوله للمفكرين والعلماء ، ومن أجل هذا الغرض فإن أحسن جرعة يومية للشخص البالغ ( ١٠٠ - ٢٠٠ جرام ) موزعة على ثلاث دفعات . ومن المعروف القلق الذي يصاحب الطلاب خاصة لياالي الامتحانات فبعد انتهاء المذاكرة والرغبة في الراحة والنوم الهادئ يتم ذلك بتناول كوب اللبن + ملعقتان كبيرتان من العسل . كما يتناول الطالب ملعقة كبيرة من العسل بعد الاستيقاظ في الصباح لتفيدة في استعادة النشاط وتقوية الذاكرة وتمنع الدوخة وأي مشاكل أخرى من المشاكل التي تكثر أيام الامتحانات .

كما يلاحظ كثرة حدوث حالات المغص وإصابات القولون العصبي أيام الامتحانات أو نتيجة للقلق الشديد وعدم تنظيم وجبات الطعام ، ولعلاج هذا المغص فإنه ينصح بتناول ( مستخلص غلي كمية كبيرة من ورق النعناع في نصف كوب ماء يكمل النصف الآخر بالعسل فيزول المغص بإذن الله بعد أقل من ربع ساعة ) .

كما أن تعويد الأطفال ابتداء من سن الحضنة والمراحل التطعيمية الأولى على تناول ملعقة عسل قبل الخروج في الصباح مع التسمية والقول بأنه فيه شفاء للناس يسهل الله للتلميذ وللطالب ولكل طالب علم كل شيء لأنه بدأ يومه بذكر الله وشكره على نعمته .

تناول العسل وقبل بسم الله الرحمن الرحيم ( يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس ) ( صدق الله العظيم )

## علاج الجروح بالعسل :

كتب ( يويريش الروسى ١٩٧٤ ) أنه منذ ٢٥٠٠ عام مضت استعمل أبو قراط عسل النحل بنجاح فى علاج أمراض مختلفة منها الجروح ، وقد كتب العالم الروماني الشهير والكاتب ( ٢٣ - ٧٩ بعد الميلاد ) أن دهن السمك إذا مزج بالعسل كان علاجاً ممتازاً للقروح ، وكان ينصح باستعمال العسل للخراريج الموجودة بالفم .

وكان الرئيس ( ابن سينا ) يعتبر أن لعسل النحل خاصية الالتصاق ، وكان ينصح باستعماله فى الجروح المسطحة فى صورة لبخة العسل والدقيق بدون الماء .

وهناك من الأئمة المخطوطة ما يفيد بأن الروس فى القرن الحادى عشر استعملوا العسل كمرهم لعلاج الجروح مخلوط بالقار ، وكتب الطب الروسية القديمة تكرر " أن عسل النحل جيد جداً لعلاج الجروح المتقيحة " . وباستعمال عسل النحل وزيت كبد الحوت أمكن الجراح السوفييتى ( د . كريينسكى ) أن يحصل على نتائج ممتازة فى علاج الجروح المتقيحة والبيئة السطوح فى خلال ٤٨ ساعة . وبعد مضى ٥ أيام انتزعت الأنسجة الميتة من الجروح ونمت الطبقة الجلدية بسرعة فى ٩٠% من الحالات . ويعتقد ( د . كريينسكى ) أن العسل يزيد من إفراز ( الجلوتاثيون ) الذى يلعب دوراً هاماً فى عمليات الأكسدة والاختزال فى الجسم وهو ينشط نمو الخلايا وانقسامها وبهذه الطريقة يسرع بشفاء الجروح .

وقد توصل الدكتور ( س . سميرنوف ) فى معهد تومسك الطبى أن العسل يفيد فى علاج الجروح المتسببة عن الإصابة بالرصاص ، وقد توصل إلى أن العسل ينشط نمو الأنسجة فى الجروح التى تلتئم ببطء

وقد أجريت فى إحدى كليات الطب المصرية دراسة هامة عن استخدام عسل النحل كمضمد للجروح فى حالة أمراض السكر ، واتضح أن مجموعة المرضى التى كانت تستعمل عسل النحل كانت نسبة بتر الساق فيها صفراً ، فى حين أن المجموعة الأخرى التى كانت تستخدم المطهرات وصلت نسبة البتر فيها إلى ما يقرب من ٣٠ - ٥٠ % .

واستعمل العسل ( كما يوضح الدكتور على فريد ١٩٨٦ ) فى عملية استئصال ثدى بسبب السرطان فأدى إلى تحسن الجرح وكان أسرع بكثير بعد تطبيق العلاج بعسل النحل مما كان عليه قبل استخدامه .

وقد جرب العسل على فقرحات دوالى الساقين لبعض النساء وقد كان تحسن القرحة ونطاقها ملحوظاً جيداً وكما يقول الأطباء الإنجليز أن عسل النحل أنجح علاج لكثير من الجروح الملتهبة ومن مميزات أنها غير سامة ومعقمة بذاتها وقتلت للجراثيم ومغذية ورخيصة الثمن وسهلة التطبيق ودواء فعال .

وكتب ( يويريش الروسى ١٩٧٤ ) أن عسل النحل استعمله الأطباء فى علاج الجروح المستعصية المتسببة عن الإصابة بالرصاص وكانت النتائج مذهلة من حيث سرعة التئام الجروح وشفائها . كما أوضح أن الطبيب الأوكراتى الموهوب ( أ . بـوداى ) قد استعمل

عمل النحل لعلاج الجروح البطينة الالتئام والقرح بالنسب الآتية :

عمل نحل ٨٠ جم + زيت كبد الحوت ٢٠ جم + زيرو فورم ٣ جرام : يسحق العسل والزيرو فورم Xeroform ثم يضاف زيت كبد الحوت وتقلب الخلطة جيدا .

### العسل والتضميد الجراحى وعلاج الجروح :

- ١- يستعمل عمل النحل كدهان ملطف للجروح التى توجد فى منطقة العجان وهى المنطقة ما بين فتحة المهبل وفتحة الشرج .
- ٢- توجد مدرسة طبية خاصة فى الدول الشرقية تستعمل العسل بعد جروح الولادة ( شق العجان ) وبعد العمليات التى تجرى فى منطقة العجان ( د. على فريد ١٩٨٦ ) ، ولوحظ أيضاً أن وضع العسل على هذه الجروح يساعد على مرعة التئام الجروح فى هذه المنطقة وكذلك تخفيف الألم الذى يكون موجودا عادة فى جروح هذه المنطقة .
- ٣- يستعمل عمل النحل كذلك فى جروح البواسير وذلك بدهان العسل على شكل مرهم يوضع على الجرح ، ومن خبرة دكتور ( زاف ) الذى يعد أشهر من استخدم هذه الطريقة فقد وجد أن العسل يلقى كافة أنواع المراهم ( د. على فريد ١٩٨٦ ) .
- ٤- استعمل العسل بنجاح بواسطة ( دكتور على فريد ١٩٨٦ ) فى الجروح التى كان من الصعب التئامها وذلك فى مستشفى الولادة التابع لكلية طب عين شمس وفى مستشفى هليوبوليس وذلك فى جروح العملية القيصرية . وقد وجد أن سيدة أجري لها عملية قيصرية ثم حدث التهاب شديد فى جرحها مع صديد كثير بالجرح واستعمل كافة المضادات الحيوية وكافة المراهم ولم تفلح هذه فى جلب الشفاء ( ويذكر الدكتور على فريد ) أن استئصال عمل النحل على الجرح على صورة لبخة مرتين فى اليوم لمدة أربعة أيام أحدث الشفاء والتأم الجرح على أحسن صورة .
- ٥- ويستعمل عمل النحل فى جروح عمليات البطن بعد استئصال الرحم وقد استعمل ( د. على فريد ) بطب عين شمس العسل كطريقة ناجحة فى الحالات التى لم تفلح فيها الوسائل الأخرى كعلاج ناجح أحدث الشفاء .
- ٦- وكتب الدكتور محمد على النبى ( ١٩٨٧ ) أن قدماء المصريين كانوا ينصحون بتغطية الجروح بقمائش قطنى مغموس بعسل النحل وبعض المواد المعطرة لمدة أربعة أيام ، ويضيف أن الصفات المميزة للعسل طريقة امتصاصه للموائى فالرباط الشائش المندى بالعسل يبقى نديا ولا يلتصق بالجرح كما أن العسل سريع الامتصاص من الجزء المجروح وما يحتويه من عناصر غذائية تلعب دورا فى تجديد الأنسجة

وإحداث الشفاء بسرعة فائقة . كما ثبت تأثير العسل المضاد للميكروبات شديدة المقاومة مثل سالمونيلات *Salmonella* وستافيلوكوكس *Staphylococcus aureus* وميكروكوكس *Micrococcus Flavus* وباسلس *Bucillus cereus* وأشار إلى أنه يمكن تطبيقه على الجروح التي يصعب علاجها أو تضميدها .

٧- استخدم عسل النحل في الجروح التي تحدث في الجمجمة وفي عمليات جراحات المخ والأعصاب فوجد تحسن كبير في درجة التام الجرح ويطبق هذه الطريقة مستشفى العلاج بعسل النحل في الصين سنة ١٩٨٣ .

٨- بدأ جراحو التجميل في الصين استخدام عسل النحل بعد جراحات التجميل حيث أنه يساعد على التئام الجرح ولا يترك أثراً بارزاً مكانه . كما لاحظ الأطباء أن شكل الجرح يكاد يختفى بعد وضع العسل على الجرح وذلك بالمقارنة بالطرق العادية المستخدمة في الجروح .

### عسل النحل ومرض السكر

لعل هذا الموضوع أكثر حساسية وكثير من المشاكل تنتج لدى مرضى السكر من تناول العسل إلى عدم أمانة المصدر الذي يحصلون عليه أو يشترون عسل النحل منه ؛ إذ لابد من جودة العسل وعدم غشه ليؤدي الغرض الذي خلقه له الله وهذا شيء أساسي وضروري وخاصة بالنسبة لمرضى السكر ، وأنا أنصح مريض السكر بأن يشتري العسل المنتج من خلايا بلدية ويعرف مصدر العسل وصاحب هذه الخلايا بنفسه ، وكما يقترح الدكتور ( على مؤنس ) أستاذ الجهاز الهضمي والكبد بكلية الطب بجامعة عين شمس ، أن على شركات الأدوية إنشاء المناحل بنفسها وتحت إشرافها لمنع الغش الذي تفتش في الخلايا الخشبية وخاصة في مواسم الفيض السريعة مثل المواسم والبرسيم . ( الطب النبوي : ماذا يشقى [ أهرام ٢٠ / ٥ / ١٩٨٨ ] ) .

التحليل الكيماوي للعسل يوضح أن ٣١,٣% جلوكوز ، ٣٨,٢% فركتوز وهي سكريات أحادية تمتص وتتكرر في الدم ( في دورة حمض البيروفيك ) وتتحول إلى جليكوجين وكل ذلك بدون الحاجة إلى " الأنسولين " ، والجسم يخزن الجلوكوجين ثلاثة أمثال من الفركتوز إذا ما قورن بما يخزن من الجلوكوز ؛ ويظل استفادة الجسم من العسل في حالة مرضى السكر إلى سهولة تمثيل سكريات العسل دون الحاجة إلى ( الأنسولين ) وقد يعود ذلك إلى وجود إنزيمات الأكسدة والفسفرة في العسل ، بالإضافة إلى ما كشفه ( كريمر ومساعدوه ١٩٧٧ Kramer et al ) أن الغذاء الملكي لنحل العسل الذي يستخدم في تغذية الملكات واليرقات الصغيرة به مادة تشبه هرمون الأنسولين ( Insuline = Like hormone ) وهذه تفرز بكميات قليلة في العسل من الشغالات أثناء مرحلة إنضاجه .

ويوضح الدكتور على فريد ١٩٨٦ أنه لوحظ في تجارب عديدة أن كثير من مرضى السكر تنخفض نسبة السكر في بمتهم فتصبح كما في حالة الأشخاص العاديين إذا تناولوا العسل ولا يمكن تعطيل هذه الحالة إلا بوجود مواد مؤكسدة في العسل تجعل تمثيل سكره أكثر سهولة ( انظر التركيب الكيماوى المصاحب لهذا الكتاب ) فلا يظهر السكر بنسبة مرتفعة بالدم ومما يساعد على تمثيله كذلك احتوائه على نسبة مرتفعة من البوتاسيوم ، ولكن يجب على مرضى السكر القيام بتحليل بمتهم قبل تناول العسل وبعده لتحديد الكمية المسموح بها تحت إشراف الطبيب المختص .  
( ومن تجارب د. فريد ) على مرض السكر استعمال عسل النحل بالطريقة الآتية :

١- نصف كجم سنامكى ( سنا حجازى أو سنا برى ) + نصف كيلو كجم حبة البركة حيث تنقى وتحمص وتطحن ، وتضاف إلى ١.٥ - ٢ كجم عسل محبب ويقلب جيدا ويحضر على صورة كور صغيرة ( بلايع ) : ويتناول واحدة على الريق صباحا وأخرى قبل النوم ، وقد أدى ذلك إلى شفاهم .

وعن العسل ومرض السكر ( كتب الدكتور محمد على البهنسى ١٩٨٧ ) : أن معامل WOELM . الألمانية أنتجت محاليل من العسل بعد تصفيته من الغرويات بتركيز ٢٠% ، ٤٠% تحت اسم M2. WOELM مهيئة للحقن بالوريد . حيث وجد أنه بعد إعطاء محاليل من العسل وريدياً فإن مستوى سكر الدم يهبط . وتناول العسل يمنع تكون الضرر الناتج عن ( زيادة كمية الأسيتون بالدم ) لمرض السكر. وقد لوحظ أن تناول كمية صغيرة من العسل قبل الإفطار يفيد بعض مرضى البول السكرى وذلك في حالة ظهور أعراض المرض متأخراً عن سن الأربعين ، حيث تقل كمية الأنسولين التى تفرزها ( جزر لانجرهانز بالبنكرياس ) ويقوم العسل بدور المنشط لهذه الغدة .

### العسل وأمراض المعدة والأمعاء

المعدة بيت الداء وفى عسل النحل الدواء ، ويقول المثل العامى " إن العسل أحسن صديق للمعدة " . والعسل يساعد على الهضم ويرجع ذلك إلى تركيبه واحتوائه على المنجنيز والحديد حيث يساعدان على الهضم والاستفادة من الغذاء .

وعسل النحل علاج ناجح للإمساك ، كما أنه علاج للحموضة الزائدة بالمعدة . ولذلك يمكن وصف العسل كعلاج لاضطرابات المعدة والأمعاء المختلفة المصحوبة بزيادة فى الحموضة .

وفى حالة إصابة الجهاز الهضمى " بالقرحة " ينصح بتناول العسل مذاباً فى الماء الدافئ بنسبة ١ : ١ قبل وجبتى الفطور والغذاء بنحو ساعتين لكى

يوقف إفراز العصارة المعدية الحامضية ، أو بعد وجبة العشاء بمدة ٣ ساعات . ويستعمل العسل في حالة المرضى المصابين بعسر الهضم بسبب نقص الحموضة في العصارة المعدية ، وفي هذه الحالة يؤخذ قبل الأكل مباشرة .

ونذكر ( د. البني ١٩٨٧ ) أنه في الطب الشعبي الإنجليزي يستعمل العسل لعلاج " قرحة الجهاز الهضمي " على أن يؤخذ بكميات كبيرة في صورة مخفلة مع مقل بنور الحلبة ، وفي الهند يستعمل لعلاج " قرح الأمعاء " خليط يتكون من العسل وشمع النحل بنسبة ١:٤ .

ويستعمل العسل في فترة النقاهة من الحميات لمعالجة التهابات المعوية والارتباكات الهضمية لأنه لا يسبب تخمراً بل يزيد نشاط الأمعاء ، كما أفاد العسل في علاج الإسهال المزمن غير معروف السبب ، كما يستخدم عسل النحل لعلاج عسر الهضم والنفخ وفي هذه الحالات يؤخذ العسل مع طعام الإفطار .

### العسل وعلاج أمراض الكبد

كتب " يوريش ١٩٧٤ " الروسي عن عسل النحل والكبد : يستعمل العسل على نطاق واسع في الطب الشعبي لمعالجة اضطرابات الكبد ، ويرجع أثره الطيب إلى التركيب الكيماوي وقطعه البيولوجي فبالإضافة إلى كونه طعاماً لخلايا الجسم وأنسجته فإن الجلوكوز يزيد مخزون الكبد من السكر الحيواني ( الجليكوجين ) وينشط عملية التمثيل الغذائي في الأنسجة ، ويقوم الكبد بعمل المرشح فتكون ترياقاً لسم البكتيريا والميكروبات ، والجلوكوز يزيد من أثرها في هذه الناحية وبذلك تزيد مقاومة الجسم للعدوى وهذا هو السبب في استعمال الجلوكوز وهو أهم مكونات العسل على نطاق واسع في الطب الإكلينيكي للحقن في الوريد .

ويذكر في الطب الشعبي الروسي أن عصير الليمون مع العسل وزيت الزيتون يفيد في حالات أمراض الكبد والحوصلة المرارية ، وأن عصير الفجل مع عسل النحل يمنع تكوين الحصى بالحوصلة المرارية .

واستعمال عسل النحل بصورة مستمرة مع عصير الليمون يفيد في شفاء التهاب الكبدى الوبائى ( د. على فريد ١٩٨٦ ) .

وقد وجد في حالة ضخامة الكبد والطحال فإن المعالجة بحقن العسل تعطى تحسن ملموس في القوة الجسدية وزيادة الشهية ومقاومة جلدا مترايين.



وقد استعمل عسل النحل لمرضى الكبد فى مستشفى جامعة بولونيا بإيطاليا فى علاج مريض  
التهاب الكبدى الوبائى ، وكان العسل فى هذه الطريقة يستخدم بمقدار ٦ ملاعق كبيرة من العسل  
لمدة تتراوح ما بين ٤-٥ أسابيع فحدث تحسن كبير فى وظائف الكبد . وفى أحد المراكز الطبية  
للعلاج من أمراض الكبد أجرى بحث على مجموعتين من المرضى ، مجموعة تشكو من التهاب  
الحاد للكبد وتعالج بالعسل ومجموعة أخرى أعطى لها الكورتيزون والتي أعطيت العسل حدث لها  
تحسن بنسبة ٧٥% وفى المجموعة الثانية بنسبة ٥٥%.

ويستعمل العسل لمرضى تليف الكبد كعلاج ناجح لمرضى تليف الكبد فقد وجد أن عسل النحل  
يزيد من فترة الباقية ( السليمة ) فى الكبد والتي لم يصيبها التليف وبذلك كان من الممكن أن يواجه  
هذا الكبد النشاط الغذائى والوظائف الأخرى . وفى هذه الحالة ينصح بأخذ ١٠ ملاعق كبيرة من  
عسل النحل يوميا . والفترات طويلة حتى يفيد العلاج . ويزداد التحسن . ولذلك ينصح الأطباء  
مرضى الكبد بالاستمرار فى تناول عسل النحل . وفى أحد مراكز جراحة الكبد فى الولايات المتحدة  
يستخدم عسل النحل كغذاء بعد الجراحة . ووجد أنه بهذه الطريقة يمكن تحسين كفاءة الكبد وزيادة  
فرصة تقليل وجود المريض فى المستشفى وعلى هذا أوصى المركز بأن يكون الغذاء الأساسى بعد  
العمليات الجراحية للكبد هو عسل النحل .

وفى مصر حيث انتشار مرض البلهارسيا وتأثيره على الكبد نقول أن العسل يجب أن يكون  
غذاء أساسا لهؤلاء المرضى لحاجتهم الشديدة إلى الطاقة الكافية .

### علاج الزكام والأنفلونزا ونزلات البرد

استعمل عسل النحل لهذا العلاج فى العصور القديمة والحديثة والكثير يعرف أن هذا هو  
العلاج المنزلى المفضل ( حيث يخفف العسل بالماء الدافئ ويضاف إلى كوب العسل عصير ليمونة )  
ويكرر هذا ٣ - ٤ مرات لمدة ٣ أيام . وللمؤلف تجربة خاصة مع عسل النحل والأنفلونزا إذا أن  
إضافة عصير الجريب فروت وتحليته بعسل النحل وتناوله بانتظام يمنع ويشفى الأنفلونزا لمدة ٣  
أيام متواصلة . واستعمل الكثير عسل النحل ممزوجا باللبن أو ممزوجا بعقاقير أخرى لعلاج نزلات  
البرد والأنفلونزا . ووصف البعض استعمال منقوع البرسيم الحلو الدافئ ( ملحقة شوربة من عسل  
النحل فى فتجان من شاي البرسيم الحلو ) كما يفيد فى علاج الزكام (خليط من عسل النحل مع  
عصير الفجل).

وإذا تعاطى العسل على الريق يفيد فى تطهير الزور ويمنع نزلات البرد وينصح إذا أخذ  
العسل كدواء أن يظل المريض فى الفراش أو على الأقل يلازم البيت لمدة يومان أو ثلاثة لأن العسل  
يسبب كثيرا من العرق .

## علاج العسل لأمراض الرئة

كتب كل من ( ن. بويريش ١٩٧٤ و د. الحلوجي ١٩٧٧ ) أن استعمال عسل النحل لعلاج أمراض الرئة معروف منذ القدم وقد كتب أبو قراط أن شربة العسل تزيل البلغم وتوقف السعال . وكان الهنود القدماء يعلمون فائدة العسل في علاج أمراض الرئة وأن عسل النحل مع اللبن أحسن علاج لضغط البنية والعسل . وكان الرلوس ( ابن سينا ) ينصح بمزيج من عسل النحل وبثلاث الورد في الأطوار الأولى للسعال وكان يعتبر بأنه يأتي بأحسن النتائج إذا أخذ عند الصباح وقبل الظهر . وقد طبل الطب الشعبي قرونا يستخدم عسل النحل لعلاج المل إما مخلوطا باللبن أو الدهن الحيواني ونحن نعلم أنه منذ أكثر من مائة عام مضت كان المرضى بالربو يعطون عسل النحل نقيا أو ممزوجا بعصير الجزر أو اللب . وفي كتاب الطب الشعبي كما يمارسه الأرمن في بعض مناطق القوقاز يقول : إن المرضى بالعسل كانوا يعطون عسل النحل . ورغم النتائج الباهرة للعسل في علاج مرضى المل فإنه يمكن القول أنه يفيد في التحكم في العوى ويزيد مقاومة الجسم عموما . ويعطى المرضى ١٠٠ - ١٥٠ جراما من العسل يوميا حيث يساعد على تحسين حالاتهم وزيادة وزنهم ويخف السعال ويزيد الهيموجلوبين عندهم وتبطل سرعة ترسيب الدم عندهم .

## العسل كعلاج للجهاز التنفسي

العسل دواء ممتاز لعلاج بعض أمراض الجهاز التنفسي ويساعد على ذلك مضغ قطعة من الشمع بالعسل حيث تلد الجدار الداخلي للجهاز التنفسي . كما يفيد مأ منقعة كبيرة من العسل المسائل بعد كل وجبة طعام . واستعمال الشمع والعسل معا يأتي بنتائج جيدة ويظهر التحسن في الأيام الأولى من العلاج . وقد دلت التجارب على عدم إصابة الذين يأكلون عسل النحل بشهده حتى من ١٦ من عمرهم إلا نادرا بالرشح أو زيادة الحساسية وما شابه ذلك من الإصابات .

كما أن حالة الإصابة ( بالأنف المسدود ) أثبتت التجارب أن تناول العسل مع الشمع أو عسل النحل منفردا أتى بنتائج حسنة .

علاج التهاب الجيب الجمجمي ( د. على فريد ١٩٨٦ ) أن الجيوب الموجودة في الجمجمة تعتبر جزءا من المسالك التنفسية لأنها تشترك في عمليات تصفية الهواء وترطيبه وتدفقته قبل دخوله الصدر وبما أن هذه الجيوب نفسها في الجمجمة فإن لها علاقة بالصوت كما أنها تخفض ثقل الجمجمة ، وهناك ٨ جيوب كل أربع منها في جانب من جدار الرأس وللحلاج نستعمل قطعة من الشمع للمضغ بحيث لا يزيد حجمها على حجم قطعة اللبان العادي وتمضغ في كل ساعة قطعة من الشمع ولمدة ربع ساعة تليها بعدها وتبصق إلى خارج الفم ، وتكرر هذه العملية بقطع شمع العسل ( ٥ - ٦ مرات ) يوميا فتزول الالتهابات من الأنف والجيوب بعد يوم واحد أو حتى نصف يوم من مزاوله العلاج فينتج الأنف المسدود للتنفيس ويزول ما كان يشعر به من آلام وتعود للجسم راحته .

وينصح بالاستمرار فى مضغ الشمع بالعسل إلى ما بعد الشفاء بأسبوع حتى لا تحدث نكسة وتعود الأعراض الرضية من جديد ، كما يفضل مضغ قطعة من الشمع بالعسل مرة واحدة فى الصباح يوميا للوقاية منذ بداية الخريف حتى منتصف شهر يونية . وفى الحالات المتوسطة من الرشح الناتج من فرط الحساسية ي مضغ الشمع فى اليومين الأولين ٥ مرات يوميا ، ثم ي مضغ بعد ذلك ٣ مرات فى اليوم مدامت الحاجة إلى ذلك مستمرة إلى ما بعد الشفاء التام من الإصابة .

ويمكن أيضا استخدام عسل النحل بمقدار ملعقتين صغيرتين مع كل وجبة طعام ، ويفضل فى ذلك العسل من الأقراص البلدية لضمان النقاوة .

ويلاحظ درجات التأثير الشافى للعسل من الآتى :-

- ١- تخف العيون الدامعة بعد ثلاث دقائق .
- ٢- يبدأ الأنف المسدود بعد ثلاث دقائق بالانفتاح وبعد ٥ دقائق يصبح التنفس من الأنف والشم مغلقا يمكننا بدون صعوبة كما كان من قبل .
- ٣- يوقف الجريان من الأنف فى مدة ٥ دقائق .
- ٤- يزول الشعور بالألم فى الحلق بعد مدة ٥ دقائق .

#### أما فى الحالات ذات الإصابة الشديدة فيوصى باتباع الآتى :-

- ١- تؤخذ ملعقة كبيرة يوميا من العسل وكما سبق القول يفضل العسل بشمعه بعد كل وجبة طعام ، وذلك قبل الموعد المرتقب للإصابة وتؤخذ علاوة على ذلك ملعقة كبيرة رابعة فى كوب دافئ من الماء مساء قبل النوم .
- ٢- تؤخذ قبل موعد الإصابة المرتقب بأسبوعين ملعقتان صغيرتان من العسل مع ملعقتين صغيرتين من الخل فى كوب ماء وذلك فى الصباح قبل الإفطار وفى المساء قبل النوم ويستمر على ذلك طيلة أيام الرشح .
- ٣- يستمر فى نفس الوقت تناول ملعقة كبيرة من العسل بعد كل من وجبتى الغذاء والعشاء .
- ٤- ي مضغ الشمع بالعسل أثناء النهار بقدر ما تقتضيه الحاجة من مرات .
- ٥- وفى حالة استعمال العسل كمضاد للحكة : اصبر ليمونه جيدا فى كوب ثم أضف لها ملعقتان من الجليسرين وامزجهما جيدا ثم أضف عسل النحل حتى يمتلأ الكوب ويستعمل هذا الشراب فى حالة التهاب القصبة الهوائية بمزج المحتويات جيدا ثم أخذ ملعقة صغيره ، وفى حالة نوبات السعال المزعج تؤخذ ملعقة صغيرة قبل النوم .
- ٦- كما يستخدم العسل كعلاج بالاستنشاق ، وهذه طريقة ناجحة فى علاج أمراض الجزء العلوى من الجهاز التنفسي ، وقد استعمل جهاز رشاش عادى للاستنشاق وكان المحلول بداخل الرشاش مكونا من ١٠% عسل نحل فى ماء مقطر . وكل جلسة استنشاق ٥ دقائق وكانت نسبة النجاح فى العلاج ٩٠% .

## العسل وأمراض الحساسية

وعن عسل النحل والحساسية كتب (د. البني ١٩٨٧) أنه من التجارب على مرضى الحساسية بإعطائهم مقدار ملعقة صغيرة يوميا من عسل النحل الخام الناتج من نفس المنطقة التي يقيمون بها ، وأكد العسل فاعليته في ٩٠% من الحالات لاحتوائه على حبوب اللقاح والغبار المتسببين في هذه الأمراض . وأوضح أن استعمال العسل على شكل رزاز واستنشاقه فإنه يزيل الحساسية .

ويعالج الرشح الناتج عن زيادة الحساسية بتناول العسل مع الشمع يوميا قبل ظهور الإصابة المرتفعة. أو تؤخذ ملعقتان صغيرتان يوميا على الريق وقبل النوم . واستعمال العسل بصفة روتينية في الصباح الباكر بعد الاستيقاظ من النوم وقبل النوم مساء يلود في وقاية الإنسان من أمراض الحساسية .

## العسل والكلية والمجاري البولية

لعل النحل أثر كبير في علاج أمراض الجهاز البولي من الكلية والمثانة البولية والمجاري البولية ، حيث يستخدم عسل النحل في علاج قرحة المثانة . ففي إحدى التجارب أعطى مرضى قرحة المثانة المسطحة البلهارسية العلاج في صورة ملعقة عسل كبيرة بالفم يوميا بالتركيز ٨٠% لمدة شهران دون إعطاء أية أدوية لعلاج البلهارسيا ، وقد لوحظ انخفاض الشكوى بعد بداية العلاج بحوالى أسبوعين حيث اختلفت حالات الحرقان بعد التبول وحالات ألم مجرى البول الخارجى . أما بالنسبة للبول الدموى فقد انخفضت أعداد كرات الدم الحمراء واختلفت الخلايا الصديدية . كما يستخدم العسل في علاج سلس البول وهو مرض يصيب الأطفال .

واستعمال عسل النحل في علاج مجرى البول له أهمية كبيرة حيث ينتشر هذا المرض في مصر نتيجة لانتشار مرض البلهارسيا بين الفلاحين ، وقد وجد أن العسل ممتاز في علاج التهاب مجرى البول والبول الدموى ولقد ثبت بالتجارب أن العسل لا تعيش فيه أية ميكروبات مرضية لأكثر من بضع ساعات أو أيام قليلة ، علاوة على أن تأثيره حامضى وتركيزه ٨٠% . وقد ثبت لأحد علماء وزارة الزراعة الأمريكية أن عسل النحل له خاصية غريبة وقوة واضحة في امتصاص الرطوبة من أى شئ يتصل به وبالتالي تموت البكتريا نتيجة امتصاص الرطوبة منها ووجد أن ميكروب التيفود في العسل مات بعد ٤٨ ساعة وميكروب البارافيلود مات بعد ٤٨ ساعة أيضا . وعلى هذا الأساس يتميز العسل بقوة قتل هائلة للميكروبات المختلفة التي تصيب مجرى البول .

وفي أهمية عسل النحل لمن يعاني من آلام الحصى في الحالب فمن خبرة المؤلف ( استعمال النباتات والأعشاب الطبية مثل بذر الخلة والكسبرة وأغلبها واستخلصها جيدا ثم اتركها تبرد واخلطها بالعسل بنسبة ٥٠ - ٦٠% عسل نحل وتعاطى ذلك في الصباح والمساء فتكون النتيجة شافية بإذن الله ) . كما أن تناول فص ثوم في الصباح الباكر مع ملعقة عسل كبيرة مدر للبول ومزيل للحصى .

## معالجة التبول في الفراش

عسل النحل علاج ممتاز لحالات التبول في الفراش ، والطفل يسيطر على مثانته قبل نهاية السنة الثانية من عمره ويستطيع أن يحتفظ ببوله بعد ذلك طوال الليل بعد أشهر قليلة . وبعض الأطفال يتبولون في فراشهم في الساعات الأولى من النوم وبعضهم الآخر في ساعات الصباح الباكر وبعضهم يصحو من نومه بعد التبول والبعض الآخر يظل نالما دون أن يشعر بأى إزعاج ولكنهم في الغالب يحلمون أحلاما متحركة يثيرها امتلاء المثانة عندهم .

ومعالجة البول في الفراش للأطفال يكون بإعطاء الطفل ملعقة صغيرة من العسل قبل النوم حيث يعمل العسل كمهدئ للأعصاب وفي نفس الوقت يجذب سوائل الجسم فيريح الكلى أثناء الليل حتى يتعود الطفل على عدم التبول ليلاً .

وينصح كبار السن بتناول العسل في المساء قبل النوم مع الماء الدافئ أو اللبن الدافئ ليقيهم من النهوض المبكر في الساعات الأولى من الصباح للتبول .

## العسل والأمراض الجلدية

في الطب الشعبي الروسى كانت تستعمل لبخة من العسل مخلوطة بالندفيق لعلاج الخرايرج السميكة التى تصيب الأنف والأقدام وكذلك سل الجلد .

وفي الطب الشعبى الصينى تعالج الخرايرج والدمامل بلبخة من العسل المخلوط بأوراق الشيش والثوم والملح والفلطاني والخل .

وفي موسكو استعمل الأطباء عسل النحل كدهان وغذاء لعلاج سل الجلد وسل الوجه والخرايرج وأدى استعمال العسل إلى تحسن ملحوظ .

وينصح كثير من الأطباء باستعمال العسل وحده كدهان للوجه أو مع زلال البيض وذلك للمحافظة على صحة الجلد وحمايته من المؤثرات الخارجية ، كما يصبح الجلد ناعما ناضرا بدون تجاعيد ، نظروا لأن للعسل تأثيرا مغذيا وقدرة شديدة على امتصاص الماء والإفرازات الجلدية علاوة على قتله للجراثيم .

## العسل والكريمات للدهانات الخارجية

الغرض من الدهان الطبية هو المحافظة على صحة الجلد وجماله وهو بدوره يحمى الجسم كله من المؤثرات الخارجية الضارة وهو واجهة الجسم ، ويلعب عسل النحل دورا ذا أهمية خاصة فى الكريمات والدهانات والمراهم الطبية وقد لاحظ أبو قراط قدرته على المحافظة على جمال الوجه ، وينصح الأطباء الروس باستعمال ( قناع الوجه ) من العسل لتقوية الجلد ؛ من العسل فقط أو المخلوط بـزلال البيض أو القشدة الحامضية .

وأكثر أقتعة الوجه شيوعا في روسيا يتكون من ( ١٠٠ جم من عسل النحل + ٢٥ سم ٣ من الكحول + ٢٥ سم ٣ ماء ) ويقلب هذا الخليط حتى يمتزج ببعضه تماما ، وهذا المزيج ينشر كطبقة رقيقة فوق الوجه وذلك بعد تنظيفه بالزيت بقطعة قطن ، ويظل القناع على الوجه لمدة ربع ساعة ثم يزال القناع بالماء الدافئ ، وفي حالة الجلد الجاف يبدر طبقة رقيقة من بودرة التلج .  
وهناك أنواع أخرى من الأقتعة مثل قناع العسل وصفار البيض والشولان ويعمل بالطريقة التالية .  
ملعقة شاي من الشوفان + صفار البيض + عسل النحل ثم يخلط الجميع حتى يعطى عجينة ناعمة ( في مصر يستبدل الشوفان بدقيق القمح ) .

كما يوجد قناع الصل وزلال البيض : عسل نحل + زلال بيض + جلسرين بمقادير متساوية ويخلط الجميع جيدا .

وأقتعة الصل أفضل الكريمات والأدهنة لأنها لا تطرى الجلد فقط بل تغذيه أيضا ، وأقتعة الصل تجعل الجلد ناعما وناضرا وتزيل التجاعيد وينصح الأطباء الروس بالقناع التالي في حالة جفاف الجلد :-

- ١- أغسل الوجه بماء دافئ ثم ضع فوقه ضمادة ساخنة .
  - ٢- لطح الوجه بالصل أو بزيت نباتي .
  - ٣- غط الوجه بطبقة رقيقة من القطن وفيها ثقب للعينين والشم والأنف .
  - ٤- انشر دهان الصل ( ٣٠ جم لفيق + ٢٠ سم ٣ ماء مقطر + ٥٠ جم عسل نحل نقي ) على قناع القطن واتركه لمدة عشرين دقيقة .
  - ٥- انزع القناع واستعمل الضمادة الساخنة مرتين أو ثلاث مرات ثم أغسل الوجه بماء فسي الدرجة العادية . وبعد ذلك يمكن استعمال البودرة الخفيفة .
- وينصح ( د. النبي ١٩٨٧ ) لتشقق الشفاه وتشقق الجلد دهان يتكون من الآتي :-
- ٣٠ جم عسل نحل + ٣٠ جم عصير ليمون + ١٥ جم ماء كولونيا .

ويعتبر المخلوط المكون من الصل والجلسرين وعصير الليمون ( أو حمض الستريك ) من أحسن المواد المستعملة لعلاج ضربة الشمس وتهيج وتبقع الجلد .

وفي إنجلترا يعمل مخلوط من عسل النحل وزيت الزيتون بدهن به الشعر بنسبة ( ١ عسل نحل : ٢ زيت زيتون ) مرة كل شهر لكي يحتفظ بلمعانه وجماله .

وإذا كان المخلوط متجمدا فيصل على إسالته باستخدام حمام مائي ثم يمزج جيدا ويدلك به الشعر بالقرب من مدفاة أو باستعمال مجفف الشعر لكي يسرع من تغل الصل والزيت في الشعر وفي فروة الرأس.

## العسل لأمراض العيون

منذ زمن الفراعنة في مصر كان عسل النحل من أنجح الأدوية لعلاج أمراض العين المختلفة ، وفي بردية " ايبر " ذكر العسل مقرونا باستعماله الناجح في علاج أمراض العيون . وفي المخطوطات الطبية الروسية ذكر دور العسل في أمراض العين . في روسيا استعمل العسل بكثرة لعلاج أمراض العيون ، ففي مستشفى " سوخومي " استعمل عسل الكافور في مراهم لعلاج التهاب الجفون والملتحمة والتهاب وتقرح القرنية ويحضر بنقع أوراق الكافور ( فوكالبتس ) في ماء دافئ لمدة ٢٤ ساعة ثم يضاف المنقوع إلى عسل النحل . وفي قسم طب العيون في مستشفى أوديسا الإقليمي استعمل مرهم ٣% سلفدين بالعسل بدلا من البرافين السائل لعلاج التهاب القرنية خاصة في حالة القرحة بطبقة الالتئام ، وثبت بعد ذلك أن العسل وحده دواء ناجح لالتئام جروح العين . واستعمل عسل النحل بنجاح في دهان التهاب العين الناشئ عن انسكاب الماء الساخن عليها ، واستعمل العسل كذلك في المعهد الطبى الثانى بموسكو في علاج التهاب القرنية .

ثبت أن مرهم العسل يذيب البقع المعتمة الجديدة ويقلل عتومة البقع القديمة ووجد أن العسل دواء ناجح ضد التقرح الدرئى للقرنية وللمعالجة التهاب القرنية الناشئ عن تناثر الجير .

وعن عسل النحل وطب العيون كتب ( د. البنى ١٩٨٧ ) نجح استخدام العسل فى علاج التهاب القرنية وعتمت القرنية المترتبة على الإصابة بفيروس الهريس والتهاب وجفاف الملتحمة المزمن والرمد البثرى وقرحة القرنية والتهاب حافة الجفن ( وذلك من تجارب د. محمد عمارة ١٩٨١ رئيس قسم طب العيون بجامعة المنصورة ) . حيث أجرى تجاربه على ١٠٢ حالة من مختلف الأصار ( ١٦ - ٤٢ سنة ) وكانت طريقة العلاج بوضع العسل فى جيب الملتحمة الأسفل ٢ - ٣ مرات يوميا باستخدام مروض زجاجى مثل وضع المرهم وكان ذلك يؤدى إلى حرقان وقتى بالعين واحمرارا بالملتحمة وانهمار الدموع وسرعان ما كانت هذه المشاكل تتلاشى وأظهر البحث تحسن ملموس فى معظم الحالات بدرجات متفاوتة حوالى ٨٥% ماعدا عند قليل من الحالات استخدم فيها عسل من خلايا لفرنجه (خشبية) قد تكون مغذاة بالمحلول السكرى (عسل مغشوش) .

وعن عسل النحل وأمراض العيون ( كتب د. على فريد ١٩٨٦ ) أن عسل النحل علاج ناجح فى التهاب الجفون المنتشر فى مصر ويستعمل العسل كمرهم . كما يستعمل العسل فى علاج التهاب الملتحمة ، كما يستخدم العسل فى التهاب القرنية وتقرحها وينصح العالم الروسى الشهير فى جراحة القرنية ( أوستيف ) للأطباء بعد إجراء جراحة القرنية أن يوضع على القرنية عسل النحل وكانت النتائج ممتازة .

## العسل وأمراض القلب

عسل النحل مفو عام للقلب والصحة والعامة وتناوله يمنع الدوخة والقيء ، وكان ابن سينا يعتبر العسل علاجاً ناجحاً لأمراض القلب وكان ينصح بأخذ قدر معقول من العسل مع الزمان يوماً للذين يشكون من عطل القلب .

وتناول ٧٠ جرام يومياً لمدة شهر أو شهران للمرضى الذين يشكون من عطل خطيرة بالقلب يحدث تحسناً ملحوظاً في حالتهم وترجع حالة الدم إلى الحالة العادية ويزيد من الهيموجلوبين وقوة الجهاز الدورى . إذ يجب أن يدخل عسل النحل فى الطعام اليوم لمرضى القلب .

وقد استعمل العسل على شكل حقن فى بداية الأمر حقتان فى اليوم ثم حقنة واحدة فى الوريد ١٠سم ٣ ، واستعمل بنجاح فى آلام الذبحة الصدرية وفى حالة اعتلال عضلة القلب .

وفى اليابان أجريت تجارب على استخدام عسل النحل فى علاج الضغط المنخفض وقد بدأ بإجراء هذه التجارب فى حيوانات التجارب فوجد استجابة سريعة . واستطاع بعض الأطباء فى فرنسا استخدام حقن العسل فى الوريد عند حدوث هبوط فى الضغط ( د . على فريد ١٩٨٦ ) . وبعد العمليات الكبيرة ينصح كبار جراحى القلب أن يبدأ مريض القلب أول ما يبدأ بوجبة العسل عند السماح له بالأكل وأن يكون العسل موجوداً فى كل وجبة حتى الخروج من المستشفى .

وينصح ( د . البنى ١٩٨٧ ) أن العسل يعمل على تقوية القلب ، ويرفع الضغط المنخفض ، وقد لوحظ أن المريض إذا تناول عسل النحل عند استيقاظه من النوم مباشرة وقبل قيامه بأى مجهود لا يتعرض للصداع أو القىء الذين ينتجان عن انخفاض ضغط الدم .

### وينصح باستعمال عسل النحل فى الحالات التالية :-

- ١- فى حالة الصداع النصفى ينصح بتناول كميات كبيرة من العسل مع فيتامين ( أ ) ، ومضغ شمع النحل المكشوط ، وتستعمل الأعشاب الطبية المغلية المحلاة بالعسل .
- ٢- يؤخذ العسل مع كل وجبة طعام فى حالات التهاب الأعصاب والروماتيزم ، والتهاب المفاصل وفى حالة التهاب الشعب الهوائية يؤخذ العسل فى الصباح وفى المساء .
- ٣- فى حالة شلل الأطفال تؤخذ ملعقتان صغيرتان من العسل فى ماء دافئ مع كل وجبة طعام لأنه يرفع نسبة الكالسيوم فى الدم .
- ٤- فى حالة الأنيميا يؤخذ نصف كوب من عصير جذور البنجر بعد تطهيره بملحة كبيرة من العسل ٣ مرات يومياً قبل الأكل .
- ٥- ينصح بتناول العسل مع بذور السمسم وبقيق الصويا لتغذية الأعصاب وهذا يعتبر غذاء كامل للشباب الكادح سواء للاستعداد أو للعمل ، وكذلك لكبار السن الذين يحتاجون للغذاء كل ٤ ساعات .



## العسل وأمراض الجهاز العصبي

كتب ( د . الحلوجي ١٩٧٧ ) أن الإغريق والرومان كانوا يعتبرون العسل مسكناً وباعثاً على النوم العميق ، وكان " ابن سينا " ينصح بجرعات قليلة من العسل في حالات الأرق إذ كان من رايه أن الجرعات الكبيرة من العسل تسبب الهياج الزائد للجهاز العصبي ؛ وكانت كتب الطب القديم الروسية تشير إلى أن الكميات المتساوية من بذور الخردل والجنزبيل إذا سحقته ناعماً وخلطت بالعسل واستعملت كمطهر للفم أو بقيت فيه بعض الوقت فإنها تزيل من المخ الفضلات الضارة التي تسبب الصداع . وحتى يومنا هذا ما زال الطب الشعبي الروسي يصف العسل لعدة أمراض للجهاز العصبي . وأن العسل علاج ممتاز للاضطرابات العصبية وأن كوب ماء دافئ مذاب فيه عسل النحل إذا أخذت قبل النوم سببت النوم الهادئ . ووجد أن عسل النحل علاج جيد للصداع وأن محلول ٤٠% من العسل في الماء الدافئ مهدئ للأعصاب ، وقد يرجع ذلك إلى احتواء العسل على السكريات السريعة الهضم والتمثيل والفيتامينات والأملاح المعدنية الضرورية للجسم بالإضافة إلى احتواء العسل على مادتي الكولين والأسيتايل كولين ذات الصلة بعمل الجهاز العصبي .

وعن تأثير عسل النحل على التوتر العصبي كتب ( د . البني ١٩٨٧ ) . استعمل محلول ٤٠% من العسل في إيطاليا بعد تخليص العسل من الشوائب لحقنه في الوريد وساعد على علاج التوتر العصبي المصحوب بضيق في التنفس وتزايد ضربات القلب . وقد ثبت من تجارب متعددة أن حقن محلول العسل تفيد في زوال جميع الأعراض التي يشكو منها المصابون بالأمراض العقلية وآلام الصدر الحادة ، ويظهر التحسن بعد أسبوع واحد وبعد انتهاء فترة العلاج بثلاثين حقنة تكون آلام الصدر قد تلاشت تماماً . وأفادت حقن العسل في علاج تضخم الكبد والطحال الذي أدى إلى هيجانات مصحوبة بصداع مستمر مع القلق وقلة القابلية للطعام وتضاؤل القدرة على العمل والأفكار الشيطانية وسرعة ضربات القلب ونوبات الحزن والغم . كما أفادت حقن عسل النحل في حالات الوهن العصبي والوسواس التي تصاحبها اضطرابات في النوم وأعراض الوهن والإرهاك وعدم الشعور بالطمأنينة وحدة المزاج وجفاف البلعوم والغم ، وفي حالات الكآبة وازدواج الشخصية ( الشيزوفرنيا ) وفي حالات الإدمان الكحولي والإدمان المورفيني .

ولمقاومة الأرق ينصح بتناول ملعقتين صغيرتين من العسل قبل النوم مباشرة ، وتذكر المراجع الروسية أن استعمال عصير الليمون مع عسل النحل في الماء الدافئ قبل النوم يسبب النوم الهادئ . وفي تجربة المؤلف الشخصية أن أفضل نوم هادئ يمكن الحصول عليه بتعاطي كوب لبن دافئ مذاب فيه ملعقتان كبيرتان من عسل النحل . وفي الطب الشعبي الأمريكي لمقاومة الأرق يضاف إلى العسل خل التفاح بمعدل ٣ ملاعق صغيرة إلى ٢٠٠ جرام عسل تؤخذ منها ١ - ٢ ملعقة قبل النوم مباشرة .

وفي إنجلترا يشرب مظل النعناع أو أزهار الليمون أو الكمون بعد إضافة العسل ويشرب قبل النوم مباشرة فتحصل على نوم هادئ .

## عسل النحل والحروق

يمكن دهان أماكن الحروق بعسل النحل وتغطيتها بشاش مدهون بعسل النحل ، وتفيد هذه الطريقة في شفاء الحروق وتجديد الأنسجة التي تساعد على التآم الجروح ، وفي حالة حدوث حروق فيفضل دهان مكانها حتى ينقل المصاب إلى المستشفى مستخدماً عسل النحل .

## عسل النحل وتقلص العضلات

يلغى تناول ملعقتين من العسل مع كل وجبة غذائية في علاج التشنجات التي قد تحدث في جفون العيون وأركان الفم والتقلصات التي تحدث في عضلات الساق أو القدم خاصة أثناء الليل حيث تزول أعراضها بتناول العسل كما سبق .

## العسل كمعقم ومضاد للبكتيريا الممرضة

كان قدماء المصريين اليونانيين يستعملون العسل في تحنيط موتاهم ، وقد استعمله الرومان والإغريق في حفظ اللحوم لكي تبقى طويلاً محتفظة بطعمها الطبيعي ( د. البني ١٩٨٧ ) . والعسل مضاد للميكروبات الممرضة لأنه بيئة غير مناسبة لهذه الميكروبات إذ تمتص منها النسبة الحيوية من الرطوبة علاوة على تأثيره الحامضي وتركيزه مرتفع ( ٨٠ ٪ ) ومعظم الميكروبات الممرضة تكون في حالة خضرية سهلة التلف بفعل تلك العوامل ، كما اكتشف في العسل بعض المضادات الحيوية التي تتأثر بالضوء والحرارة ويعتقد أنها تفرز من غدد الشغالة .

## عسل النحل وصيام رمضان ، وللصوم عموماً

عسل النحل غذاء الرحمن لعباده في الأرض فيه الشفاء والعافية لمن تعامل معه بصدق ونية حسنة ، وفي الصوم تزداد أهميته لإصلاح أجهزة الجسم وترميمها وعمل الصرة السنوية لها . وإليك طريقة استعمال العسل في شهر رمضان أو في صوم النوازل :-

قبل الإفطار وبعد أذان المغرب قل اللهم إني لك صمت وعلى رزقك وشهرك أفطرت - بسم الله الرحمن الرحيم ( يخرج من بطونها شراب مختلف الوانه فيه شفاء للناس ) وتناول ملعقتان كبيرتان من عسل النحل ثم قم للصلاة بعدها تناول إفطارك ببركة الله .

وفي السحور كثيراً ما تكون شهية الكثيرين لا تقبل الطعام ويمكن تناول ملعقتين من العسل مع كوب من الزبادي فتصح المعدة وينتظم الهضم ولا تشعر بعطش أو جوع مهما كانت الأحوال الجوية في يوم صومك ويكون ذلك بعد تناول السحور المعتاد عليه الصائم . وتناول العسل في شهر رمضان في الإفطار والسحور يحسن الصحة ويجدد النشاط بإذن الله تعالى .

## عسل النحل وعلاقته بالنباتات والأعشاب الطبية

يستعمل عسل النحل مع النباتات والأعشاب الطبية لتكون الفائدة مزدوجة ولتساعد النبات الطبي في وصول المادة الفعالة منه إلى مكان تأثيرها في جسم الإنسان وكتب ( ن - يويرش ١٩٧٤ ، د . الحلوجى ١٩٧٧ ) عن عديد من النباتات الهامة التى يمكن خلطها بالعسل ، وفى رأينا أن استعمال تلك الأعشاب والنباتات يجب أن مصحوباً بعسل النحل لتعم الفائدة كما سبق .

**وفيما يلى قائمة بالنباتات الطبية التى تستعمل ممزوجة بالعسل :**

**١- الصير :**

الصير المركز لأوراق النبات يستعمل للأغراض الطبية ويخلط بالعسل والزبدة وممنوح الكاكاو والزبدة ، ويستعمل فى الطب الشعبى الروسى ضد سل الرئة ، وفى مصر جرب لزيادة إنبات الشمر فى قروة الرأس .

**٢- غافث (أجرىونى) :**

ويستعمل فى الروماتيزم والبواسير وأمراض المعدة وغيرها ، كما يؤخذ مع العسل لالتهاب الحنجرة ، كما أنه فعال لأمراض الكبد والطحال .

**٣- برقوق السباج :**

لأزهاره شهرة فى الطب الشعبى الروسى على أنها ملينة ، ومخلوط الأزهار والعسل نفيد فى رشح الجهاز التنفسى وطارد للبلغم .

**٤- البرسيم :**

أزهار البرسيم تستعمل فى الطب الشعبى الروسى كطارد للبلغم ومدر للبول كما يستعمل كلبخة للحروق والالتهابات ، وشراب البرسيم مع العسل ناجح لالتهاب القصبة الهوائية وضيق التنفس ، كما يمكن استعماله كطارد للبلغم ومدر للبول ، ويشرب الشراب دافئاً .

**٥- حافر المهر (حشيشة السعال) :**

يستعمل أوراقه كطارد للبلغم ، وحافر المهر أشد فاعلية وهو مخلوط بالعسل وأزهاره مع العسل لها تأثير طيب على الجهاز العصبى .

**٦- البلسان - الصان (أقلى) :**

تستعمل زهوره وثمره فى الأغراض الطبية ومنقوع زهوره معرق طيب والصفائيد الطازجة تستعمل كعلاج للحمى الروماتيزمية وقرته مدر للبول ، ويقطى ويصفى ويخلط المنقوع بالعسل .

## ٧- الثلبو (الزيزفون):

فى الطب الشعبى الروس أنتج الشاى المعرق محتويا على زهور الثلبو والطبق الجاف فى أجزاء متساوية . وهو دواء ناجح للربو وطارد للبلغم ودواء للكلى كما أنه نافع لحالات فقر الدم إذا ما أضيف إليه عسل النحل . وينصح باستعماله مع العسل كشراب لمرضى الحصبة.

## ٨- الخطمية:

سمى الإغريق هذا النبات " الطيا " أى الشافى ، ويستعمل بنجاح فى التهابات المسالك البولية ، وأعضاء التنفس وكذلك للإسهال ، ويحضر بنقع ملعقة من زهوره فى كوب ماء وتغلى وتصفى وتخلط بالعسل ، كما تخلط جذور نبات الخطمية مع ورق حافر المهر وجزء من المرنكوش وهذا النقع يخلط مع عسل النحل فيزيد من أثره العلاجى .

## ٩- الخردل:

منقوع بذر الخردل والعسل وزهر الزنبق مفيد فى إزالة النمش والبقع السوداء من الوجه ويجعل الجلد رقيقا ناعما ويحمى الجروح من هجوم الميكروبات .

## ١٠- البصل:

استعمل العسل الممزوج بالبصل يرجع إلى عهد أبو قراط وقد لاحظ ابن سينا خاصية "البصل" العالية فى قتل الميكروبات ، ويعتبر البصل عقار لأمراض مختلفة ، وفى الاتحاد السوفيتى يستخدم عقارا مكون من العسل الممزوج بالبصل المصحون فى الكحول وذلك لعلاج أمراض الأمعاء ( كارتخاء المصران الغليظ مع الميل إلى الإمساك وضعف الأمعاء ) ، كما ينصح للسعال الخفيف بالبصل مع العسل ، كما يفيد عصير البصل مع الخل والعسل فى علاج خشونة الصوت وثقل الصدر والسعال خصوصا مع العجائز . كما أن مخلوط البصل والتفاح والعسل علاج ناجح ضد التهاب الحنجرة . كما ينصح الروس بأنه فى حالة الشعور بارتخاء المثانة يفضل تناول العسل والبصل والتفاح . كما أن ثلاث ملاعق من نقيع البصل مع العسل مدر للبول ، ولعلاج السعال الديكى ينصح بثلاث ملاعق من البصل مع عسل النحل عدة مرات فى اليوم . واستعمل العسل فى علاج تصلب الغلاف الهلامى للمخ ( د. الحلوجى ١٩٧٧ ) ، ووصف دهان مكون من عصير البصل ، والعسل والزنايق البيضاء والشمع لمنع ظهور التجاعيد وحتى لإزالة الموجود منها .

## ١١- لسان الجدى (بلاتناجو):

منذ القدم استعملت بذور هذا النبات فى علاج الدوسنطاريا الأميبية والباسلية ، كما أن منقوع الأوراق طارد للبلغم .

## ١٢ - الفراولة (توت الأرض) :

يستعمل الطب الشعبي الروسي منقوع أوراقه مع العسل في علاج الحمى الروماتيزمية ، ومفيد لحصى الكلى .

## ١٣ - عنب الديب (توت بري) :

وكان قديما التوت البري المجفف يستعمل للحميات كما كان النقع المجفف من الزهور ترياقا ضد عضه الثعبان . ويوصف مع العسل لعلاج الحمرة في جرعات من فنجنتين إلى ثلاثة في اليوم .

## ١٤ - الزعتر :

العقاقير المحضرة من زهر الزعتر وأوراقه تفيد في السعال الديكي ونزلات البرد ، ويفيد نقيع الزعتر مع العسل كعلاج مخصص للديدان الشريطية ويحضر النقع من ( ٢٠ جم ) زعتر يغلى ويصفى ويضاف إليه العسل ويشرب لمدة ( ٤ - ٦ ) أسابيع .

## ١٥ - حلف ير ( الحلفة السوداني ، والحرجل ، والدمسيسة ) :

نبات يجلب من السوداني يصنع منه مطي ويصفى ويخلط بالعسل ويشرب قبل الطعام وقبل النوم حيث يزيل الحصى بالتفتيت وقد جربه المؤلف مع عسل النحل وأتى بنتائج طيبة والحمد لله الشافي الكافي العافي القدير ، وحاليا تنتجه شركات الأدوية في صورة نقط وأقراص لخلاصته تحت اسم " بوكسيمول " بباع بالصيدليات لنفس الغرض

## ١٦ - الحلبة :

لفظ حلبة هيروغليفي ويلفظ (حلبا) وتنمو الحلبة في الهند ومراكش و أوروبا وتزرع في مصر في مساحات كبيرة ، ومطى الحلبة مع عسل النحل مفيد للصحة العامة ومدر للبن المرضعات وتحسوى على العديد من الفيتامينات وتستعمل لمعالجة الالتهابات المعوية و الرئوية والإمساك والبواسير ، ويستعمل المغلى من مسحوق الحلبة مع العسل للفرغرة في التهاب اللوزتين ، و الحلبة مع العسل مقوية للمعدة مسكنة للنزلات الصدرية كالسعال وضيق التنفس و الربو ، وطاردة للديدان .

## ١٧ - الثوم :

نبات من الفصيلة الزنبقية والجزء المستخدم منه البصلة الأرضية ذات الفصوص ويزرع بمصر في مساحات كبيرة ورخيص الثمن ، وقد استعمل الثوم منذ زمن بعيد كدواء ومنبه ويعطى في الحميات وخاصة في الحمى المتقطعة وفي الكحة والأمراض التي تصيب الجسم بالهزل ، كما أنه مدر للبول وتفتيت الحصوات التي بالحالب ( أهرس ٣ فصوص من الثوم وأبلعها بالماء قبل النوم وخذ معها ملحقتان من عسل النحل وتكرر هذه العملية في الصباح الباكر عند الاستيقاظ من النوم ) وتكرر حتى تشفى بإذن الله وتعاطى الثوم مع العسل في الصباح كل يوم مفيد في منع الدوخة وفي تحسين الدورة الدموية وتنشيط الكلى والحماية من نزلات البرد بإذن الله . كما أن الثوم مع العسل مسكن

لآلام الأسنان ومطهر للفم ، كما تسكن آلام الأذن بطبخ الثوم في زيت زيتون وينقط بها في الأذن .  
ويخفض الثوم ضغط الدم المتزايد ولزيادة فائدته يؤخذ فص أو فصان مهروسان على الريق  
مع ملعقة عسل النحل لتزيد الفائدة ويأتي بالنتيجة المرجوة لتخفيض الضغط حتى من الأمراض  
المصاحبة مثل تصلب الشرايين والدوخة والإمساك ، كما أن اتباع هذه الطريقة يشفي الاضطرابات  
الناتجة عن التسمم المزمن بالنيكوتين ( الإفراط في التدخين ) .

ويعالج الثوم مرض تقيح اللثة المزمن ( بارادانتوز ) والذي يسبب سقوط الأسنان المبكر  
وذلك بتدليك اللثة بمستخلص الثوم مع عسل النحل .

وتعالج جميع أنواع الإسهال المتقن بأكل الثوم مع العسل ، ويقتل الثوم الديدان الشعرية  
المعوية ويطهر الأمعاء منها خاصة عند الأطفال . ولهذا الغرض يعطى الطفل فنان من الحليب  
مغلى فيه بضعة فصوص من الثوم ويحلى بعسل النحل . ويلي ذلك حقنة شرجية دافئة بماء مغلى  
الثوم في الماء بمعدل ٣ فصوص في ثلاث أرباع اللتر .

والثوم المغلى مع العسل مطهر للأمعاء ومخفف للسعال ، مدر للبول والطمث ، ومخرج  
للغازات ومفيد للأعصاب والقوة الجنسية ، ومزيل لعلونة الأمعاء ومفيد فلى المفاصل والحصى  
الكلى .

ومنذ قديماء المصريين كان الثوم يستعمل لخفض ضغط الدم بأخذ فص على الريق يوميا ،  
وكانوا يضعونه في الزيت ويتركونه في الشمس لمدة أربعين يوما ثم يستعملونه بعد ذلك لتصلب  
الشرايين وضغط الدم على أن يؤخذ باعتدال لأن الإفراط منه ضار .

ويزج مع زيت الزيتون والبقدونس وعصير الليمون وعسل النحل ويؤخذ على الريق علاجا  
للحصى الكلى . وللثوم أثر مطهر وقتل للميكروبات الممرضة وإضافته مع العسل تتضاعف فائدته  
في هذا المجال ، ولذلك يستعمل الثوم والبصل للخيار على الجروح والقروح كما يفعل الناس في  
الطب الشعبي .

#### ١٨- مرق السوس (سوس - عرق سوس - شجرة السوس) :

يباع العرق سوس في الصيدليات حاليا للسعال ولعلاج الإمساك ، وتستخدم السبوزور منه  
كمنفوق في الماء صيفا كمرطب وباستعمال عسل النحل معه تزيد الفائدة الطبية المرجوة منه ،  
ويستعمل لمعالجة التهاب الجزء العلوى من الجهاز التنفسي ( الحنجرة والفصبة الهوائية ) في حالة  
السعال فقدان الصوت ( بحة ) ويستعمل لمعالجة التهاب الكلى والمثانة والروماتيزم وداء النقرس .  
وقد يستعمل مغلى منه ويضاف إليه عسل النحل وهو دافئ حتى لا يفقد العسل قيمته إذا اغلى معه .

## ١٩ - النضاع :

النضاع من النباتات الطبية الشعبية المتوافرة في كل بيت مصري وله استخدامات عديدة وتزداد الفائدة بخلط المستخلص من أوراقه بعسل النحل وتصل من أوراقه لبخة لمعالجة التهاب الثدي ( ورق النضاع + لباب الخبز الأبيض + عسل النحل + الخل كلبخة لالتهاب الثدي ) ولتسكين الآلام العصبية بوضع كيس من القماش مملوء بأوراق النضاع بعد تسخينه فوق موضع الألم وتزيد الفائدة إذا أضيف عسل النحل إلى هذا الكيس ، ويعالج الزكام عند الأطفال إذا بخرت حجرة الطفل بوضع ورق النضاع فوق الموقد لتنتشر الرائحة بالمواد الفعالة وتخلط بهواء الحجرة والتنفس .

ويعتبر مستخلص أوراق النضاع من أنجح الأدوية لمعالجة الاضطرابات في المرارة ولتسكين المغص المعوي ومغص حصوة المرارة ، ومغص أسفل البطن ( آلام الحيض ) ومستخلص أوراق النضاع مع عسل النحل طارد للغازات المعوية ومهدئ . وفي حالة المغص ( أعلى ٤ ملاعق كبيرة من الوريق الأخضر أو الجاف في كوب كبيرة من الماء واستخلصها وصفيها واتركه المستخلص ليبرد واخلط المستخلص بنفس حجمه من عسل النحل ويمكن تدفئته فقط ( ٤٠ م ) ويشرب فيزول المغص خلال ( ١٥ دقيقة ) ( جربه المؤلف ) في كل حالات المغص .

## ٢٠ - الفجل :

الفجل منتشر في مصر كخضار للملاطمة ، وقوته في بذوره ثم الفروع والأوراق والجذر . وهو مقو للمعدة ، مدر للبول ، يزيد لبن المرضعات ، وتحتوي بذوره على زيت يفيد في حصوات المرارة ، والفجل ينقي الصدر والمعدة ويساعد في الهضم ، وملين ، ومسحوق بذوره مع العسل يهيج الرغبة الجنسية ، ويصلح الكبد إذا شرب ، وأكل الفجل يحسن الكوان وينبت الشعر المتناثر وكذا طلائفه في داء الثعلب ، وله فضل في إزالة أوجاع المفاصل وعرق النسا والنفرس .

## ٢١ - الخلعة :

الخلعة وبذور الخلعة معروفة في الطائفة المصرية ، ويستعمل في الطب ضد الحمى والمغص الكلوي وتقلصات الحالب لأنه يرخي هذه العضلات فتتم الحصوة بسهولة ( وتغطي ملاء ملحقتان من بذور الخلعة وتترك حتى تبرد وتصفى ثم تخلط الماء المستخلص بالعسل ويشرب دافئا ) تكرر ٣ مرات قبل الأكل . وقد صنع من الخلعة خلاصات مجهزة مسكنة للذبحة الصدرية وللمغص الكلوي وغيرها تباع بالصيدليات .

## ٢٢ - الخلعة الشيطاني :

تشبه السابقة وهي تنمو كحشيشة في المحاصيل الشتوية وبذورها مع العسل تستخدم لعلاج البهاق ( حيث يمزج بذرة الخلعة ومستخلصه بالعسل ويشرب ثم يتعرض المريض عاريا للشمس حتى يتصبغ عرقا وفي نفس الوقت تغطي مواضع البهاق بمسحوق البذور ) .

### ٢٣- الكسبرة :

تؤكل الكسبرة خضراء مع السلاطة وتستعمل البذور ( الثمار ) مغلية ويخلط المغلى بعسل النحل أو تطحن وتؤخذ سلقاً مع العسل ، ومفيد في منع الدوخة إذا أخذت سقوفاً مع العسل على الريق ، ومفيدة في حالة ضغط الدم ، وهاضمة وطاردة للرياح ومضادة للتشنج ، وتستخدم ضد الصداع وضغط الدم وتصلب الشرايين .

### ٢٤- الليمون :

من الموالح وتوجد أنواع عديدة من الليمون أشهرها الليمون البنزهر ( وكلمة البنزهر كلمة يونانية معناها ضد التسمم ) ، قشوره مفيدة للمعدة ومقوية والبذور طاردة للديدان ، خافضة للحرارة ، وعصير الليمون حامضى ويتحول في الجسم إلى قلوى ، ولذلك فهو مزيل للحموضة ويساعد في الهضم ، ومع العسل في الأنفلونزا والتهاب اللوزتين والذبحة الصدرية والتهاب الحلق ، ومفيد للروماتيزم والليمون مضاد للقيء ، وينفع في الرمد ومقو للقرنية ، ومطهر للجروح والليمون ضد التسمم الغذائي وقتل لكثير من الميكروبات المرضية وهذا معروف في الطب الشعبى المصرى ، ونطلب من الناس جميعاً أن يقرنوه بعسل النحل في كل شيء يستعمل فيه الليمون . ومما له فوائد الليمون البنزهر الليمون الأضاليا والليمون الحلو والشانوك والجريب فروت وبقيّة أنواع الموالح مثل البرتقال وخاصة البلدى ، واليوسفى والكمكوات وغيرها . وتكون فائدتها كبيرة إذا خلط عصيرها بعسل النحل.

### ٢٥- البلج ( بلج النخيل ) :

البلج معروف منذ قديم المصريين واسمه بالهيريوغرافية ( أمات ) ومنه أخذت اسم البلج "أمهات" وذكر في القرآن الكريم في سورة مريم ﴿ وهى إلهك بجزم النخلة تساقط عليك رطبها جنياً ﴾ ( ٢٥ ) صدق الله العظيم . وثمار البلج من أعظم الثمار فائدة للإنسان وكانت غذاء للرسول عليه الصلاة والسلام وتحنوى على العناصر الغذائية المتكاملة ، والبلج واللبن وعسل النحل غذاء كامل للإنسان ونقى الإنسان شر الأمراض وتحميه من كل الأمراض لأنها غذاء الأنبياء .

و البلج مع العسل مفيد في الصوم إذ يطهر المعدة من المخلفات وينقى الدم مع اللبن . وتناول العسل مع البلج في الفطور يعطى الإحساس بالشبع طول النهار ويمد الجسم بحاجته من الطاقة والعناصر الغذائية الأخرى حتى تعود إلى بيتك لتناول الوجبة الرئيسية لمن يستغرق عملهم خارج البيت لفترة طويلة ولا يفضلون الأكل خارج بيوتهم . وقد ثبت عن الرسول ( عليه الصلاة و السلام ) أنه قال من تصبغ بسبع ثمرات لم يضره ذلك اليوم سم ولا سحر ، وقال أيضاً بيت لا تمر فيه جياع أهله .

ويقول الله في سورة النحل ﴿ ومن ثمرات النخيل والأعناب تتخذون منه سكراً ورزقاً حسناً إن هو ذكرايه ليقوم يعقلون ﴾ ( الآية ٦٧ ) .



## ٢٦- النمر هندي :

النمر هندي ملين ، وهو قلوئ يزيل الحموضة الزائدة بالجسم وينظف الجسم من الفضلات المتراكمة بسبب التفاعل . ويحتوى على العديد من الأملاح المعدنية ، وله أثر كبير من حماية الجسم من العطش في المناطق الحارة ، وهو قابض في حالة الإسهال الممتنعى ، وفي كل حالات الاستسعال يخلط بعسل النحل لتزويد الفائدة .

## ٢٧- عباد الشمس :

الجزء الطبى الفعال هو البتلات الصفراء للزهرة وقشر الجنوح الحديثة ومستخلصها الكحولى ( ٩٥% كحول ايثانول ) مع عسل النحل مفيد في الحميات ، كالمalaria ولمعالجة توسعات القبضات الهوائية وجيوبها ومزيل للبلغم .

## ٢٨- النارنج :

قشور مرة عطرية مقوية وخافضة للحرارة وأوراقه مقوية للأعصاب ، ويقطر الأزهار للحصول على ماء الزهر ويمكن تقطير القمم الغضة مع الزهر ، وهذه مفيدة في المغص وفي هضم الطعام خاصة إذا أضيف إلى عسل النحل ، وكثير من النباتات والأعشاب الطبية يستخدم مع عسل النحل لأغراض مختلفة طلبا للعلاج و الشفاء من كثير من الأمراض و العلل ، وفي كل الحالات يضاف العسل على البارد ولا يغلى حتى لا يفقد الكثير من قيمته الغذائية و الطبية .

## ٢٩- الجزر :

للجزر فوائد طبية كثيرة وخاصة إذا ارتبط استخدامه بعسل النحل ويعالج التسلخات الجلدية والقروح الثنتنة والسرطانية بمزيج من عصارة الجزر والعسل وإضافة مسحوق الفحم إلى هذا الخليط ، كما يعالج السعال عند الأطفال بتناول العصير المخلوط بالعسل ، ويمنع العشا الليلي ويقوى النظر ، ويزيد مقاومة الجسم للأمراض ، ويقتل الديدان المعوية الشعرية عند الأطفال وتطهير الأمعاء بتناول الطفل جررة طازجة ثلاث مرات يوميا ولمدة ثلاثة أسابيع ، ويعطى للطفل بعد ٥ شهور من الولادة العصير المصفى والمخلوط بالعسل بضع ملاعق لتقوية عظامه . وأزيج مؤخرا أن الأمريكان يتناولون الجزر يوميا للوقاية من أنواع عديدة من السرطان وخاصة سرطان الصدر .

## ٣- النخالة :

النخالة هي ناتج من الدقيق ( الحنطة ) وهي تشفى من السعال المزمن والربو ، حيث تحتوى على أهم ما فى الحبوب وهو فيتامين ( ب ) والأملاح المعدنية ، وفي أوروبا يصنع من النخالة نوع من بسكويت الأطفال لوقايتهم من أمراض نقص العناصر الغذائية . وفي الولايات المتحدة الأمريكية تصنع النخالة في صورة أقراص لوقاية الجسم من سرطان القولون . وفي مصر تتضح أهمية الرغيف البلدى بتناوله في الصباح مع العسل فتعم الفائدة والصحة .

## ٣٩- البقدونس :

البقدونس نبات عشبي يتبع العائلة الخيمية . واستعمل في الطب القديم كمدر للبول والطمث وطارد للرياح ومحلل الأورام وينفع في التهاب المعدة ويذيب الحصى والرمال ويطردها من الجسم ويلين البطن ويزيل التقلصات والمغص ، وينفع الربو وضيق التنفس وأورام الثدي ويصلح الكبد والمرارة وينفع في حالات احتباس البول .

وترجع فوائد البقدونس إلى احتوائه على العناصر الغذائية الهامة الآتية ( د. خفاجي ١٩٨٧ ) :  
يحتوي على الكالسيوم والفوسفور والحديد والمنجنيز والكبريت والصوديوم والبوتاسيوم واليود والزنك والكلوروفيل والأنزيمات ، ويحتوي على فيتامين ( ج ) بكمية تفوق البرتقال . ووجد أن كل ١٠٠ جرام من البقدونس الطازج به ١٩ ملجم حديد و ٠.٩ ملجم من المنجنيز ، ٢٤٠ ملجم من فيتامين ( ج ) ، ٦ ملجم من الكاروتينات القابلة للتحويل إلى فيتامين ( أ ) ولذلك فإن للبقدونس فوائد طبية وغذائية عديدة تزداد إذا ما كان تناول الصل ( عسل النحل ) مصاحباً له ، ونلخص فوائد البقدونس في الآتي :

- ١- البقدونس مجدد للخلايا والقوى العضلية والفكرية والعصبية وفتح للشهية ومدر للبول .
- ٢- ينظف الجسم من السموم ويوصف في أمراض الكبد واليرقان والأمراض الجلدية وحصاة البول ( وللتخلص من الحصى في المجارى البولية يطفى عشب البقدونس الأخضر بوضع ٤٠ - ٥٠ جم من النبات في لتر ماء وغليه والحصول على شاي البقدونس وبعد أن يصبح ( فاتر ٤٠°م ) يخلط بالعسل ويشرب بمعدل كوبان كبيران في اليوم قبل الأكل ويفضل في الصباح والمعدة خالية وذلك للتخلص من الحصى ) ويمكن استخدام نفس المشروب مع عسل النحل للتخلص من اضطراب الحيض عند النساء .
- ٣- مشروب البقدونس والكرفس مع عسل النحل إذا أخذ على الريق أصبح مفيداً وطارد لديدان البطن.
- ٤- مهروس الأوراق الطازجة تستعمل لصل ضمادات شافية من القروح والأورام مع خلطها بالعسل. وتستخدم أيضاً كمادات على الثدي لعلاج التهابات وأمراض الرضاع .
- ٥- يستعمل زيت بذرة البقدونس ضد الضعف الجنسي كما يستعمل مغلي البذور في حالات احتباس البول ومعالجة تجمع الموائ بالجم .
- ٦- يلبيد في المحافظة على بشرة الوجه وحيويتها بصل الوجه صباحاً ومساءً لمدة أسبوع بمغلي حزمة من البقدونس في لتر ماء وتخلط بصل النحل ويستعمل هذا المغلي فاتراً ، كما ينفع في علاج الوجه من البثور والحبوب بصله مرتين في اليوم .
- ٧- تناول البقدونس طازجاً بطرق مختلفة في السلطات وخلافة بفتح الشهية ويسهل الهضم ويقوى النظر ويحسن الرؤية عند الشيوخ ويقوى الأطفال والرياضيين ويجدد الشعيرات الدموية ويعالج الدوالي وينظم الدورة الدموية ويقوى الذاكرة ويهدئ الأعصاب .

## ٣٢- الشبوح البابونج *Matricaria chamomilla*

انتشرت زراعة الشبوح البابونج في منطقة الشرق الأوسط وفي مصر وذلك لأهميته الطبية والعلاجية وتزداد الفائدة باستعمال منقوع الأزهار بشتى الطرق مع عسل النحل . والبابونج يتبع العائلة المركبة يعطى نورات زهرية قرصية صفراء اللون ( اسمه العلمى *Matricaria chamomilla* ) تجمع الأزهار بعد نضجها وتجلف بعدا عن الشمس وهى الجزء الهام فى نبات الشبوح البابونج . ويحتوى زهر البابونج على الزيت الطيار الأزرق بنسبة ١% من الأزهار الجافة ويرجع اللون الأزرق إلى وجود مادة الكمازولين المضادة للالتهابات الجلدية والمقوية لبصيلات الشعر والمغذية لفروة الرأس ، ولهذا يدخل الزيت فى العديد من مستحضرات التجميل للمحافظة على جمال المرأة .

وكتب عنه دلود أنطلكى بأنه يزيل الصداع والحميات والنزلات ويقوى الكبد ، ويفتت الحصى ، وينقى الصدر من الربو ويذهب الإعياء والتعب ، ويزيل الشقوق ووجع الظهر والمفاصل والنقرس كما ينفع فى فساد الأرحام وفى إزالة السموم .

يستعمل منقوع الأزهار وشايه مع العسل ( عسل النحل ) كشراب مفيد فى تعريق الجسم وضد التشنج كما يسكن آلام المعدة ويزيل الانتفاخ ويبرئ آلام الكبد ، وينزل الحصى من الكلى والمجارى البولية ويخرج الفضلات ويذهب الإعياء والتعب بعد المجهود الشاق ، كما يساعد هذا الشراب على تنقية الصدر ، كما يقوى الدماغ والأعصاب ، ويزيل الوسواس والصرع ، ويرفع الروح المعنوية ، ويبعد التشاؤم والياس .

ومسحوق زهر البابونج يرش فوق الالتهابات الجلدية الرطبة والقرح ، كما يستعمل لعلاج الأطراف من الالتهابات كما استعمل لعلاج الزكام المزمن ويلطف الاحتقان . كما يستعمل بخار مغلى زهرة البابونج للاستنشاق لعلاج التهابات الأنف والأذن والجيوب الأنفية وحة الصوت والكحة المزمنة والعين المصاب أجفاتها بالتهابات الغدد الدهنية .

كما بوصف شاي الشبوح البابونج المحلى بعسل النحل شراباً لتنشيط الهضم وعلاج المغص وتطهير المجارى البولية والتنفسية وتخفيف آلام الحيض ، وجلب النوم .

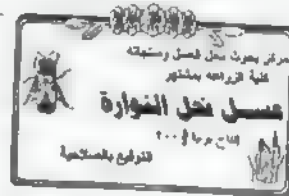
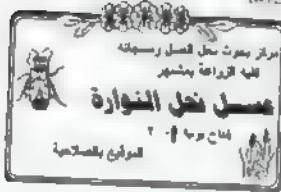
## عسل النحل واللبن ( الحليب ، الزبادى )

يقول الله فى سورة النحل ﴿ وَلَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةٌ لِّفِيكُمْ مِمَّا فُتُو بِطُولِهَا مِنْ بَيْنِ ذُرِّيَّتِهِمْ لَهَا خَالِصًا سَائِغًا لِلْغَاوِبِينَ ﴾ ( الآية ٦٦ ) . واللبن هو أول نعمة يتلقاها الطفل من ثدى أمه ، ويحتوى اللبّن على فيتامينات عديدة مثل أ ، ب ، ج ، ك وغيرها من الكالسيوم ، والصوديوم ، والبوتاسيوم والمغنسيوم ، ويحتوى على البروتينات والدهون ، وعرف الإنسان استخدامه لللبن فى غذائه منذ أقدم العصور ، وقد صدق رسول الله ( عليه الصلاة والسلام ) " قال : من سقاه الله تعالى لبنا فليقل اللهم بارك فيه وزونا منه فبته ليس شيئا يجزى من الطعام والشراب غير اللبّن " وقال " عليكم باللبان الأبقار فأنها بركة " .

واللبن يحتوى على نوع من السكر خاص به وهو ( اللاكتوز ) ويتحول إلى اللاكتيك بفعل بكتريا حامض اللاكتيك ويؤدى هذا إلى تجنب اللبّن أو ما يعرف باللبن الرايب ( الزبادى ) . وبعد التقدم العلمى استخدمت بكتريا خاصة لتصنيع اللبّن الزبادى أهمها ( لاکتوباسيلس بولجاريكس ، وستربتوكوكس لاکتيس ) خميرة بادنة لتعطى اللبّن الزبادى طعمه ونكهته .

### فوائد اللبّن الزبادى : وتزاد وتتضاعف إذا استخدم مع عسل النحل :

- ١- تعادل قيمة اللبّن الزبادى اللبّن الطازج المصنوع منه فى القيمة الغذائية .
- ٢- غذاء متكامل يطهر الجهاز الهضمى ويقتل ما به من الجراثيم الغير مرغوبة .
- ٣- الزبادى الخالى من الدهن يساعد على تخفيض نسبة ترسيب الكلسترول على جدران الأوعية الدموية ، وقد أثبتت الأبحاث صحة هذه النظرية .
- ٤- اللبّن الزبادى هام لكبار السن مع الصل ويساعد على إطالة العمر .
- ٥- تناول الزبادى مع الطعام يساعد على سهولة عملية الهضم لوجود الأنزيمات الهاضمة به .
- ٦- يحتوى الزبادى على ٨٢% ماء ، و ٧% سكر لاکتوز ، ٠.٥% حمض لاکتيك ، ٦% دهن ، ٥% بروتين ، ٠.٦% أملاح معدنية بالإضافة إلى فيتامينات أ ، ب ، ج ، ك ، د . ولت التجارب على أنه يلجئ فى حالات التهاب الكبد والكلى وتصلب الشرايين ويدير البول ويذيب الحصى فى المثانة والكلى ويهدئ الأعصاب (سبق ذكر أن إضافة العسل إلى اللبّن الدافئ يعطى نوما هادئا ويمنع الأرق) . كما أن الزبادى مع الصل ينشط ويطرى الجلد . ( يعمل منه كريم لهذا الغرض ) .
- ٧- الزبادى هو الغذاء المخفّر للأشخاص الضعاف ذوى الأمعاء الضعيفة والذين يعانون من ضعف الأعصاب والأرق وعسر الهضم والإسهال ، كما أنه غذاء هام جدا مع عسل النحل للأطفال ، وكذلك لكبار السن .
- ٨- الزبادى يساعد على هضم المواد الكربوهيدراتية والدهنية والبروتينية ويخفض نسبة الكلسترول بالدم ويعوق نمو الخلايا السرطانية ويزيد الحيوية والرشاقة للنساء .



(بسم الله الرحمن الرحيم)

كلية الزراعة بمشهور  
مركز بحوث نحل العسل

المشروع القومي لمكافحة الأمراض الفطرية على نحل العسل

## عسل النحل (فيه شفاء للناس)

### BEES HONEY

دكتور / متولى مصطفى خطاب

**تعريف:** هو السائل الذى ..... تجمعه شغالات النحل من رحيق الأزهار والنباتات فى معدة العسل ( كيمس العسل ) وتفرز عليه الأنزيمات الهاضمة والمحللة ثم تعود إلى خليتها وتسلمه إلى شغالات الخلية لإتضاعه وتخزينه والتشميع عليه .

**تركيب العسل الكيماوى :** فى عام ١٩٦١ العسل به ١٨١ مركب ( هوايت الأمريكى ) ،

بينما فى عام ١٩٧٥ وجد الروس حوالى ٣٠٠ مركب كيماوى بالعسل ( يوريوش الروسى ) ويوجد بالعسل حوالى ٢٢ نوع من السكريات ونلخص تركيب العسل فى الأتى :

\* الماء ( الرطوبة ) ١٧,٢ %

\* سكر الجلوكوز ٣١,٣ %

\* سكر الفركتوز

38.19%

\* سكر المالتوز ٧,٣ %

\* السكروز ١,٣ %

\* أحماض حرة ٠,٤٣ %

\* سكريات عديدة ١,٥ %

\* رقم الحموضة الـ ٣,٩١ - PH

\* بروتين ( نتروجين ) ٠,٠٤١ %

\* ويوجد بالعسل الفيتامينات والأحماض العضوية والأمينية وقليل من حبوب اللقاح والشمع ومواد ملونة ، كما يحتوى على العديد من الأملاح المعدنية العديدة والأنزيمات العديدة .

كلية الزراعة بمشهور  
مشروع مكافحة أمراض النحل



- ٣- **الحماية والعلاج لأمراض الكبد :** يستخدم عسل النحل يحمي الجسم من السموم ويحمي الكبد ويحافظ عليه من الأمراض كما أنه علاج لأمراض الكبد المختلفة . ( وللحمية والوقاية تناول معلقة عسل صباحاً ومساءً )
- ٤- **القلب والأوعية الدموية :** حيث أن العسل يوسع الأوردة للتاجية والشرائين بفضل وجود مادة الأسيتل كولين بالعسل ، وتناول ٥٠ جم يومياً من العسل لمدة ١,٥ شهر تتحسن حالة مرضى القلب ، كما ينصح به لمرضى قصور الجهاز الدورى ( لتاجى ) .
- ٥- **أمراض الرئتين :** عسل النحل يحمي من مرض الدرن كما يساعد على زيادة مقاومة الجسم وانخفاض شدة الكحة وزيادة إفراز البلغم ، كما يعالج الأنفلونزا بخاطه بالليمون .
- ٦- **علاج للأمراض النفسية والعصبية** يعطى الطمانينة والهدوء ومع اللبن الدافئ مفيد جداً قبل النوم .
- ٧- **علاج للأمراض الجلدية :** ويعالج الخراشيج وكثير من الأمراض الجلدية المزمنة ، وحبوب الوجه الغائرة .
- ٨- **مرضى السكر :** العسل المكون من ٣٠٠ مركب والمحتوى على الجلوكوز والفركتوز الأسهل فى الامتصاص والتمثيل لاحتواء العسل على أنزيمات الفسفرة ، كما أن الفيتامينات فى العسل لها دور فى تمثيل السكريات وكذلك ثبت وكذلك تبين وجود هرمون الأنسولين فى الغذاء الملكى الذى توجد منه آثار قليلة فى عسل النحل ، كما أن لكثير من المعادن بالعسل دور فى عملية تمثيل السكريات . ويستخدم عسل النحل النقى جنباً إلى جنب مع العلاج كبديل للسكر فى أغذية ومشروبات مريض السكر . كما أن التعود على تناول العسل يومياً يحمي من مرض السكر .
- ٩- **الكلى والجهاز البولى والتناسلى :** إذ أن الكلى هى المرشح البيولوجى ( الحيوى ) للجسم كله أى إخراج المواد الضارة بالجسم الناتجة من عملية التمثيل الغذائى . واستخدام جرعات كبيرة من العسل ٥٠ - ١٠٠ جم عسل يومياً علاج لأمراض الكلى والمثانة وذلك مصاحباً للنباتات ، ويعالج العسل أمراض المثانة والبروستاتا والتبول اللاإرادى ويحسن الحالة الصحية والجنسية .
- ١٠- **الأطفال وعسل النحل :** يحسن الصحة ويقوى ويحمي الأسنان ، ويرفع ويحسن الذكاء لوجود الأسيتال كولين ويمنع الإسهال ويحمي من الجفاف وملين ويزيد النمو .
- ١١- **الأسنان وعسل النحل :** ٩٠% من سكان العالم يعانون من أمراض الأسنان وأكثر الأمراض انتشاراً هو تسوس الأسنان وخاصة عند الأطفال نتيجة استعمال السكر ، واستعمال العسل اليومى صباحاً ومساءً يحمي الأسنان ، وذلك لاحتوائه على الفلور ، ويمكن استبدال المعاجين بعسل النحل لتطهير الفم باستخدام الفرشاة العادية أو بمضغ مع الشمع ( عسل بشمعه ) .



١٢- **عسل النحل والمرأة ( حواء )** : عسل النحل هام جداً للإناث ، فهو منشط ومهدئ ، ولتنظيم الدورة الشهرية ، ويمنع تصمّمات الحمل ، ويبدل للفيتامينات والأملاح المعدنية أثناء الحمل ، وعلاج للقيء والإمساك أثناء الحمل ، وهام للولادة الطبيعية والنفاس ، ضروري لتناول المرأة للعسل أثناء الرضاعة الطبيعية ، كما أن الدهان الداخلى لجدران المهبل وعنق الرحم علاج للالتهابات ، كما أن العسل فى سن اليأس يعطى للطمأنينة ويحسن للصحة . بالإضافة إلى أهمية العسل فى كريمات التجميل والماسكات .

١٣- **العسل وأمراض العيون** : يستعمل العسل كمراهم لعلاج أمراض كثيرة بالعيون بنسبة ٤٠% كقطرة لتطهير العين ، واستعمل لعلاج التهاب وجفاف الملتحمة المزمن وضد فيروس الهربس .

١٤- **واللصحة العامة والحماية من تلوث البيئة** : تناول يومياً عسل النحل ٣ مرات فى المساء وفى الصباح وفى وسط النهار فى كل مرة ملعقة كبيرة ( فيه شفاء للناس ) بإذن الله .

### **عسل النحل والنباتات الطبية**

١- **حبة البركة ( الحبة السوداء )** : يستعمل حبة البركة مع عسل النحل لعلاج التهاب الكبد وغيره من الأمراض : كالصداع ، للمرارة وحصىاتها ، لأمراض البروستاتا ، لمنع الأرق ، لعلاج قرحة المعدة ، لتقوية الذكورة ، وعلاج للضعف الجنسى ، لتقوية القلب والدورة الدموية وغيرها .

٢- **الثوم وعسل النحل** : ضد الكحة والتهال ومدر للبول ولتفتيت حصوات الحالب ، ومطهر للفم ومسكن للألم .

٣- **الحلبة والعسل** : لمعالجة التهابات المعوية والارتئين والإمساك والبواسير ومسكن للنزلات الصدرية .

٤- **الليمون والمواالح الأخرى والعسل** : لعلاج الكثير من الأمراض وخاصة الأنفلونزا حيث يظهر تأثيره سريعاً .

٥- **عسل النحل والشيخ الألمانى ، والنعناع ، والخلة ، والبقدونس ، والحظاير ، والبصل** : وكلها لعلاج كثير من أمراض مختلف الأجهزة بالجسم وتحسين للصحة العامة .

### **عسل النحل واللبن واللبن الزبادى**

العسل واللبن صديقان وفوائدهما نكرا فى سورة النحل واللبن غذاء كامل يحتوى على جميع العناصر وله أهمية طبية عند تحويله إلى زبادى وخلطه بالعسل تحسن من صفاته ويفيد فى الحماية والعلاج من كثير من الأمراض وهام فى المحور وفى الإفطار للصائمين فى شهر رمضان وغيره .

## طريقة تناول عسل النحل واستخدامه

يستعمل عسل النحل ٣ مرات يومياً وخاصة عند الاستيقاظ صباحاً وفي منتصف النهار وقبل النوم مساءً بمعدل ملعقة كبيرة في كل مرة ، أما في الحالات المرضية فيستعمل مع الأدوية الأخرى لتسهيل امتصاصها وتوزيعه بالجسم حسب تعليمات الطبيب المعالج .

## طرق سريعة للكشف عن غش العسل

العسل من إنتاج النحل ويحتوى على أكثر من ٢٠٠ مركب ولذلك يصعب تصديقه أو تقليده ويكشف عن غشه :

- ١- تقدير التركيز باستعمال الرلر لكتومتر ١٧ - ٢٠% ماء .
- ٢- للتذوق والطعم المميز والرائحة والخبرة الخاصة .
- ٣- يرفع جزء منه فوق العبوة فيكون خيط متصل لمدة ٢٠ ثانية أو أكثر قبل ظهور النقط ، ثم تذوق الجزء الباقي فإذا ظهرت به الحلاوة في الحلق لمدة تصل إلى ٢٠ دقيقة والحلاوة فى العسل ضعف الحلاوة فى السكر .
- ٤- اللون المعتم للتجانس فى العبوات الزجاجية بدون وجود فواصل بينه وبين أجزاء العبوة ومكوناته
- ٥- للكشف عن الغش بالجلوكوز والفركتوز أضف إلى ٥ سم عسل مثلهم ماء ثم بضع نقط يود فى يوديد بوتاسيوم وفى حمام مائى إذا ظهر لون أزرق يدل على الغش .
- ٦- يكشف عن الغش بالسكر الحول ( عسل الكثافة ) بوضع ١٠ سم عسل + ٥ سم أثير ثم يؤخذ ٢ سم من المزيج فى زجاجة سعة حتى يتبخر الأثير ثم يضاف نقطة مادة اليزوريسين فى يد كل فإذا تكون لون أحمر داكن دل على وجود الغش . وللون القرنفل سريع الزوال يكون خالياً من السكر المحول ( المصنع من السكر ) .
- ٧- يكشف عن غش العسل بتقدير كمية مادة ( ) هيدروكسى مثيل فورفولدهيد ( HMF )
- ٨- المصدر والثقة وحسن الإنتاج والعسل المشمع والناضج أنهم الضمانة الوحيدة لمنع الغش .

## تجنب العسل "تجمد العسل" تناول العسل

معظم عسل النحل المصرى يتحبب أو يتجمد فى الشتاء إذا لم يكن سبق تسبيحه ، والتحبب للعسل الطبيعى هو ظاهرة طبيعية . وفى أوروبا وأمريكا يفضل إستهلاك العسل فى صورة ( عسل محبب ، مجمد ، متبلور ) .



# مراجع عامه فى عسل النحل

## REFERENCES

- Aoyagi, S. & Oryu, C. (1968). Honeybees and honey. III. Yeasts in honey. *Bull. Fac. Agri. Tamagawa Univ.* (7-8) 203-213.
- Aureli, P., Ferrini, A. M., & Negri, S. (1983). *Clostridium botulinum* spores in honey. *Riv. della Soc. Ital. Sci. dell'aliment.* 12:457-460.
- Austin, G. H. (1958). Maltose content of Canadian honeys and its probable effects on crystallization. *X Int. Cong. Entomol.* 4:1001-1006.
- Auringer, A. (1910). Über Fermente im Honig und den Wert ihres Nachweises für die Honigbeurteilung. *Z. Unvers. Nahr.- u. Genussmittel* 17(2):65-83, Weiter Beiträge zur Kenntn. der Fermentreaktion des Honigs. *Ibid.* 17(7):353-362.
- Bacon, J. S. D. & Dickinson, B. (1957). The origin of melezitose: a biochemical relationship between the lime tree (*Tilia* spp.) and an aphid (*Eucallipterus tiliae* L.). *Biochem. J.* 66: 289-299.
- Bergner, K. G. & Thiemar, S. (1975). Proteins des Bienenhonigs II. Gelchromatographie, enzymatische Aktivität und Herkunft vom Bienenhonig-Proteinen. *Z. Lebensm. Unvers. u. Forsch.* 157:7-13.
- Bergner, K. G. & Hahn, H. (1972). Zum Vorkommen und Herkunft der freien Aminosäuren im Honig. *Apulogie* 3(1):5-14.
- Boer, H. E. de (1934). De invloed van den vorderen op de samenstelling van honig. *Chem. Weekblad* 31:482-487.
- Bogdanow, S. (1984). Characterization of antibacterial substances in honey. *Lebensm. - Wissensch. u. Technol.* 17(2):74-76.
- Bogdanow, S. & Baumann, F. (1988). Bestimmung von Honigzuckern mit HPLC. *Mitt. Geb. Lebensm. Hyg.* 79:198-206.
- Browne, C. A. (1908). Chemical analysis and composition of American honeys. *U.S. Dept. Agric. Bur. Chem. Bull.* 110: 93 pp.
- Burgett, D. W. (1974). Glucose oxidase: a food protective mechanism in social hymenoptera. *Ann. Entomol. Soc.* 67(4):545-546.
- Burnside, C. F. & Vansell, G. H. (1936). Plant poisoning of bees. *U.S. Dept. Agric., Bur. Entomol. & Plant Q. Publ. E-398* 12 pp.
- Chandler, B. V., Fenwick, D., Orlova, T. & Reynolds, T. (1974). Composition of Australian Honeys. *CSIRO, Australia, Tech. Paper No. 38*. 39 pp.
- Chalaway, H. D. (1932). Determination of moisture in honey. *Can. J. Res.* 6: 532-547.
- Connor, L. (1988). Rules for 1988 EAS competitive shows. *East Afric. Soc. J.* 16(2,3):19-20.
- Crane, F. (1975). History of honey. In "Honey, a comprehensive survey" (E. Crane, ed.) (London: Heinemann), 439-488.
- Crane, E., Walker, P., & Day, R. (1984). Directory of important world honey sources. *Internat. Bee Res. Assn. London*. 384 pp.
- Crane, E., & Walker, P. (1986). Honey sources satellite 4. Physical properties, flavour and aroma of some honeys. *Internat. Bee Res. Assn. London*. 56 pp.
- Cremer, E. & Riedemann, M. (1965). Gaschromatographische Untersuchungen zur Frage des Honigaromas. *Mitt. Chem.* 96(2):364-368.
- Davies, A. M. C. (1975). Amino acid analysis of honeys from eleven countries. *J. Apic. Res.* 14(1):29-39.
- Davies, A. M. C. (1976). The application of amino acid analysis to the determination of the geographic origin of honey. *J. Food Technol.* 11:515-523.
- Deifel, A., Gierschner, K., & Vorwohl, G. (1985). Sucrose and its transglycosylation products in natural honey and honey from sugar-fed bees. *Deutsche Lebensm. Rundschau* 81(1):356-362.
- Deinzer, M. L., Thumpton, P. A., Burgett, D. M., & Hasenon, D. L. (1977). Pyrrolizidine alkaloids: their occurrence in honey from tansy ragwort (*Senecio jacobaeae* L.). *Science* 195:497-499.
- Detroit, B. F. (1966). Determining film coefficient of a viscous liquid. *Trans. ASAE* 9(1):91-93, 97.

- Horwitz, W. (ed) (1975) Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 12th ed. (Washington, Association of Official Analytical Chemists)
- Huhtanen, C N, Knox, D. & Shimanuki, H. (1981) Incidence and origin of *Clostridium botulinum* species in honey. *J. Food Prot.* 44(11):812-814.
- Jacobs, M H. (1955). Flavoring with honey. *Am. Perf. Essent. Oil Rev.* 66(1):46-47
- Johnson, J., Nordin, A P. & Miller, D. (1957). The utilization of honey in baked products. *Bakers Digest* 31 33-34,36,38,40
- Kalim, M.Y. & Sohoni, K. (1965). Mahalwaleshwar honey. III. Vitamin contents (ascorbic acid, thiamine, riboflavin, and niacin) and effect of storage on these vitamins. *J. Nutr. Dietet.* 2(1):9-11.
- Kehler, J. F. (1896). Poisonous honey. *Proc. Amer. Pharm. Assoc.* 34:167-174
- Kelley, F.H.C. (1954) Phase equilibria in sugar solutions. IV Ternary system of water-glucose-fructose. *J. Appl. Chem. Lond.* 4:409-411.
- Killion, C.E. (1950). Removing moisture from comb honey. *Amer. Bee J.* 90:14-16.
- Kirkwood, K C., Mitchell, T.J. & Smith, D. (1960). An examination of the occurrence of honeydew in honey. *Analyst* 85(1011):412-416.
- Kirkwood, K C., Mitchell, T.J. & Ross, I.C. (1961) An examination of the occurrence of honeydew in honey. Part II. *Analyst* 86(1020):164-165.
- Küzes, G., Schuette, H.A. & Elvehjem, C.A. (1934). The B vitamins in honey. *J. Nutr.* 26(3):241-250.
- Kokubo, Y., Jinbo, K., Kaneko, S. & Matsumoto, M. (1984) Prevalence of spore-forming bacteria in commercial honey. *Tokyo Metro. Res. Lab. Pub. Health Ann. Rept.* 35:192-196.
- Kushnir, I. (1979) Sensitive thin layer chromatographic detection of high fructose corn syrup and other adulterants in honey. *J. Assn. Off. Anal. Chem.* 62:917-920.
- Langer, J. (1903). Fermente im Bienenhonig. *Schweiz. Wschr. Chem. Pharm.* 41:17-18.
- Lawrence, W B. (1986). Infant botulism and its relationship to honey: a review. *Amer. Bee J.* 126:484-486.
- Lochhead, A G. (1933). Factors concerned with the fermentation of honey. *Zentbl. Bakt. Parasit. H Abt.* 88:296-302.
- Lochhead, A G. & Farrell, L. (1930). Soil as a source of infection of honey by sugar-tolerant yeasts. *Can. J. Res.* 3(1):51-64.
- Lochhead, A G. & Farrell, L. (1931). The types of osmophilic yeasts found in natural honey and their relation to fermentation. *Can. J. Res.* 3:665-672.
- Lochhead, A G. & Heron, D A. (1929). Microbiological studies of honey. I Honey fermentation and its cause. II Infection of honey by sugar-tolerant yeasts. *Can. Dept. Agr., Bull. No.* 116:47 pp.
- Luthrop, R.E. (1943). Saturation relations in aqueous solutions of some sugar mixtures with special reference to higher concentrations. *George Washington University: Ph.D. Dissertation.*
- Lovell, H B. (1956). *Honey plants manual*. A.J. Root Co., Medina, OH.
- Low, N.H. & Sporns, P. (1988). Analysis and quantitation of minor disaccharides and trisaccharides in honey using capillary gas chromatography. *J. Food Sci.* 53(2):558-561.
- Lund, R. (1909). Albuminate im Naturhonig und Kunsthonig. *Z. Unters. Nahr.- u. Genussmittel* 17:128-130.
- MacDonald, J.L. (1963). Honey pumps. *Glym. Bee Cult.* 91(2):85-87.

- Maeda, S., Mukai, A., Kusugi, N. & Okada, Y. (1962). The flavor components of honey. *J. Ed. Sci. Tech.* 9(7):270-274.
- Manley, W. T. (1985). United States grades for extracted honey. *Federal Register* 50(78):15861-15865.
- Marshall, T. & Williams, K. M. (1987). Electrophoresis of honey: Characterization of trace proteins from a complex biological matrix by silver staining. *Anal. Biochem.* 167(2):301-303.
- Martin, E. C. (1958). Some aspects of hygroscopic properties and fermentation in honey. *Bee World* 39(7):165-178.
- Maurizio, A. (1975). How bees make honey. In "Honey, a comprehensive survey" (F. Crane, ed.) Heinemann, London.
- Mulura, T. F., Snowden, S., Wood, R. M. & Arnon, S. S. (1979). Isolation of *Clostridium botulinum* from honey. *J. Clin. Microbiol.* 9(2):282-283.
- Milum, V. G. (1948). Some factors affecting the color of honey. *J. Econ. Entomol.* 41(3):495-505.
- Morse, R. A. & Steinkraus, K. H. (1975). Wines from the fermentation of honey. Chapter 16, pp. 392-407, from *Honey: a comprehensive survey* ed. E. Crane (1975a).
- Munro, J. A. (1943). The viscosity and thixotropy of honey. *J. Econ. Ent.* 36(5):769-777.
- Nelson, E. K. & Mottern, H. H. (1931). Some organic acids in honey. *Ind. Eng. Chem.* 23(3):335 only.
- Nuculov, Z. L., Boskov, Z. M. & Jakovljevic, J. B. (1984). High performance liquid chromatographic separation of oligo saccharides using amine modified silica columns. *Stižke* 36(3):97-100.
- Nissenbaum, A., Lifshitz, A. & Siepek, Y. (1974). Detection of citrus fruit adulteration using the distribution of natural stable isotopes. *Lebensm. - Wiss. u. - Technol.* 7(3):152-154.
- Oppen, F. C. & Schuette, H. A. (1939). Viscometric determination of moisture in honey. *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.* 11:130-133.
- Örösi-Pál, A. (1956). A mérgező méz utka nyomában. [On the track of the poisonous honey] *Áltérzet* 4:25-27.
- Paine, H. S., Gentler, S. I. & Lushrop, R. E. (1934). Colloidal constituents of honey. Influence on properties and commercial value. *Ind. Eng. Chem.* 16:73-81.
- Palmer-Jones, T. (1947). A recent outbreak of honey poisoning. Part I. Historical and descriptive. *N.Z.J. Sci. Technol.* 29A:107-114, Part III. The toxicology of the poisonous honey and the antagonism of tutin, mellitoxin, and picrotoxin by barbiturates. *Ibid.* 121-125.
- Paterson, C. R. (1947). A recent outbreak of honey poisoning. Part IV. The source of the toxic honey--Field observations. *N.Z.J. Sci. Technol.* 29A:125-129.
- Paterson, C. R. & Palmer-Jones, T. (1954). A vacuum plant for removing excess water from honey. *N.Z.J. Sci. Technol.* A36(4):386-400.
- Pearce, J. A. & Jegard, S. (1949). Measuring the solids content of honey and of strawberry jam with a hand refractometer. *Can. J. Res.* 27F:99-103.
- Pellet, F. C. (1976). *American honey plants*. 4th Ed. Dadant & Sons, Hamilton, IL.
- Petrov, V. (1974). Quantitative determination of amino acids in some Australian honeys. *J. Apic. Res.* 13(1):61-66.
- Pichler, F. J., Vorwohl, G. & Gierschner, K. (1984). Factors controlling the production of HMF in honey. *Apidologie* 15:171-188.

- Mat, J.L. Jr & Ellis, J.R. II. (1985). Removing water from honey at ambient pressure. *U.S. Patent* 4,536,973, Aug. 27, 1985.
- Rahmanian, N., Kouhestani, A., Ghavifekr, H., Ter-sarkissian, N., Olzynamarzys, A. & Donoso, G. (1970). High ascorbic acid content in some Iranian honeys. Chemical and biological assays. *Nutr. Metab.* 12(3):131-135.
- Richter, A.A. (1912). Über einen osmophilen Organismus, den Helepolz *Zygosaccharomyces mellis acidii* sp. n. *Mykol. Zentralbl.* 1(3/4):67-76.
- Rogers, P.F.W. (1975). Honey quality control. In "Honey: a comprehensive survey" (E. Crane, ed.) (London: Heinemann), 314-325.
- Rubin, N., Gennaro, A.R., Sideri, C.N. & Osol, A. (1959). Honey as a vehicle for medicinal preparations. *Amer. J. Pharm.* 131: 246-254.
- Ruiz-Argüeso, T. & Rodriguez-Navarro, A. (1973). Gluconic acid-producing bacteria from honey bees and ripening honey. *J. Gen. Microbiol.* 76:211-216.
- Ruiz-Argüeso, T. & Rodriguez-Navarro, A. (1975). Microbiology of ripening honey. *Appl. Microbiol.* 30:893-896.
- Sackett, W.G. (1919). Honey as a carrier of intestinal diseases. *Cal. St. Univ. Agr. Expt. Sta.*:18 pp.
- Sano, Y., Mitsun, A., Sasaki, K., Satake, M. & Uchiyama, M. (1980). [Detection of the poisonous substances in honey which caused the intoxication.] *Eisei Shikensho Hokoku* 98:532-535.
- Schaele, J.E., Marsh, G.L. & Eckert, J.E. (1958). Diastase activity and hydroxy-methyl-furfural in honey and their usefulness in detecting heat alteration. *Food. Res.* 23(5):446-463.
- Schepartz, A.I. (1966). Honey catalase: occurrence and some kinetic properties. *J. Apic. Res.* 5(1):167-170.
- Schow, S.A. & Ahlsgaard, J. (1934). [Differentiation between honey and synthetic honey] *Z. Lebensm.-Untersuch. u. -Forsch.* 68:502-511.
- Schuette, H.A. & Remy, K. (1932). Degree of pigmentation and its probable relationship to the mineral constituents of honey. *J. Am. Chem. Soc.* 54:2909-2913.
- Schuette, H.A. & Huebink, D.J. (1937). Mineral constituents of honey II Phosphorus, calcium, magnesium. *Food Res.* 7:529-538.
- Schuette, H.A. & Triller, R.E. (1938). Mineral constituents of honey. III Sulfur and chlorine. *Food Res.* 3(5):543-547.
- Schuette, H.A. & Wessner, W.W. (1939). Mineral constituents of honey IV. Sodium and potassium. *Food Res.* 4(4):349-353.
- Siddiqui, I.R. & Furgala, B. (1967). Isolation and characterization of oligosaccharides from honey. Part I. Disaccharides. *J. Apic. Res.* 6(3):139-145.
- Siddiqui, I.R. & Furgala, B. (1968). Isolation and characterization of oligosaccharides from honey. Part II. Trisaccharides. *J. Apic. Res.* 7(1):51-59.
- Simson, E.E., Suhers, M.H., Petty, J. & White, J.W. Jr. (1960). The composition of honey V. Separation and identification of the organic acids. *Arch Biochem. Biophys.* 89(1):6-12.
- Supiyama, H., Mills, D.C. & Kuo, L.-J.C. (1978). Number of *Clostridium botulinum* spores in honey. *J. Food Protect.* 41(11):848-850.
- Sviderskaya, Z.I. (1959). [A case of food poisoning from honey]. *Gig. Sanit.* 24(5):57.
- Tan, S.T., Wilkins, A.L., Molan, P.C., Hurland, P.T., & Reul, M. (1989). A chemical approach to the determination of floral sources of New Zealand honeys. *J. Apic. Res.* 28(4):212-222.

- Temnov, V.A. (1958). Composition and toxicity of honeydew. *Abstr. XVI Intern. Bee Congr., Rome*, 117.
- Townsend, G.F. (1954). Private communication.
- Townsend, G.F. (1961). Preparation of honey for market. *Ont. Dept. Agr., Publ. No. 344*, 23 pp.
- Townsend, G.F. (1975). Processing and storing liquid honey. In "Honey: a comprehensive survey" (E. Crane, ed.) (London: Heinemann), 269-292.
- Tysset, C. & Durand, C. (1973). De la persistance de quelques germes a grain negatif non sporules dans les miels du commerce stockes a la temperature ambiante. *Nancy Univ. Facult. pharm. assoc. diplom. microbiol.* 3-12.
- Watanabe, T. & Asai, I. (1960). Studies on honey. II. Isolation of kojibiose, rugerose, mallose, and isomaltose from honey. *Tohoku J. Agr. Res.* 11, 105-115.
- Watt, B.K. & Merrill, A.L. (1963). Composition of foods. *U.S. Dept. Agr., Agric. Hdbk. No. 8*, 190 pp.
- Wedmore, L.B. (1955). The accurate determination of the water content of honeys. I. Introduction and results. *Bee World*, 36(11), 197-206.
- White, J.W. Jr. (1967). Measuring honey quality—a rational approach. *Amer. Bee J.* 107(10), 374-375.
- White, J.W. Jr. (1969). Moisture in honey. Review of chemical and physical methods. *J. Assn. Off. Anal. Chem.* 52:729-737.
- White, J.W. Jr. (1973). Toxic honeys. In "Toxicants Occurring Naturally in Foods." Committee on Food Protection, (Washington, National Academy of Sciences), 495-507.
- White, J.W. Jr. (1975). Composition of honey. In "Honey: a comprehensive survey" (E. Crane, ed.) (London: Heinemann), 157-206.
- White, J.W. Jr. (1977). Sodium-potassium ratios in honey and high-fructose corn syrup. *Bee World*, 58(1), 31-35.
- White, J.W. Jr. (1978). Honey. In "Advances in Food Research," (C.O. Cluichester, E.M. Arak, & G.F. Stewart, eds.) Vol. 24, 288-374. Academic Press, New York.
- White, J.W. Jr. (1979a). Methods for determining carbohydrates, hydroxymethylfurfural, and putline in honey: collaborative study. *J. Assn. Off. Anal. Chem.* 62(3), 515-526.
- White, J.W. Jr. (1979b). Spectrophotometric method for hydroxymethylfurfural in honey. *J. Assn. Off. Anal. Chem.* 62(3), 509-514.
- White, J.W. Jr. (1980). Detection of honey adulteration by carbohydrate analysis. *J. Assn. Off. Anal. Chem.* 63(1), 11-18.
- White, J.W. Jr. (1981). Natural honey toxicants. *Bee World*, 62(1), 23-28.
- White, J.W. Jr. (1987). Wiley led the way—a century of federal honey research. *J. Assn. Off. Anal. Chem.* 70(2), 181-189.
- White, J.W. Jr. & Doner, L.W. (1978). Mass spectrometric detection of high-fructose corn syrup in honey by use of  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  ratio: collaborative study. *J. Assn. Off. Anal. Chem.* 61:746-750.
- White, J.W. Jr. & Hoban, N. (1959). Composition of honey. IV. Identification of the disaccharides. *Arch. Biochem. Biophys.* 80(2), 386-392.
- White, J.W. Jr., Kushnir, I. & Doner, L.W. (1979). Charcoal column/thin layer chromatographic method for high fructose corn syrup in honey and spectrophotometric method for hydroxymethylfurfural in honey: collaborative study. *J. Assn. Off. Anal. Chem.* 62(4): 921-927.



- White, J.W. Jr. & Kushnir, I. (1967). Composition of honey VII. Proteins. *J. Apic. Res.* 6(3):163-178.
- White, J.W. Jr., Kushnir, I. & Subers, M.H. (1964). Effect of storage and processing temperatures on honey quality. *Food Technol.* 18(4):153-156.
- White, J.W. Jr. & Maher, J. (1951). Detection of incipient granulation in extracted honey. *Amer. Bee J.* 91(9):376-377.
- White, J.W. Jr. & Maher, J. (1953). Transglucosylation by honey invertase. *Arch. Biochem. Biophys.* 42(2):360-367.
- White, J.W. Jr., Meloy, R.W., Probst, J.I. & Huser, W.F. (1987). Sugars containing galactose occur in honey. *J. Apic. Res.* 25(3):182-185.
- White, J.W. Jr., Riethof, M.L., Subers, M.H. & Kushnir, I. (1962). Composition of American honeys. *U.S. Dept. Agr., Tech. Bull.* 1261:124 pp.
- White, J.W. Jr. & Robinson, F.A. (1983).  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  ratios of citrus honeys and their regulatory implications. *J. Assn. Off. Anal. Chem.* 66:1-3.
- White, J.W. Jr. & Rudyj, O.N. (1978a). The protein content of honey. *J. Apic. Res.* 17(4):234-238.
- White, J.W. Jr. & Rudyj, O.N. (1978b). Proline content of United States honeys. *J. Apic. Res.* 17(2):89-93.
- White, J.W. Jr. & Siciliano, J. (1980). Hydroxymethylfurfural and honey adulteration. *J. Assn. Off. Anal. Chem.* 63(1):7-10.
- White, J.W. Jr. & Subers, M.H. (1963). Studies on honey inhibine. 2. A chemical assay. *J. Apic. Res.* 2(2):93-100.
- White, J.W. Jr., Subers, M.H. & Schepartz, A.I. (1963). The identification of inhibine, the antibacterial factor in honey, as hydrogen peroxide and its origin in a honey glucose-oxidase system. *Biochem. Biophys. Acta* 73:57-70.
- White, J.W. Jr. & Winters, K. (1989). Honey protein as internal standard for stable carbon isotope ratio detection of adulteration of honey. *J. Assn. Off. Anal. Chem.* 72(6):907-911.
- Wilson, H.F. & Marvin, G.E. (1932). Relation of temperature to the deterioration of honey in storage. A progress report. *J. Econ. Entomol.* 25:525-528.
- Winkler, O. (1955). Beitrag zum Nachweis und zur Bestimmung von Oxymethylfurfural in Honig und Kunsthonig. *Z. Lebensmittelunters. u-Forsch.* 102(3):161-167.
- Wolf, J.P. & Ewart, W.H. (1955). Carbohydrate composition of honeydew of *Coccus hesperidum* L. Evidence for the existence of two new oligosaccharides. *Arch. Biochem. Biophys.* 58:365-372.
- Wootton, M. & Ryall, L. (1985). A comparison of Codex Alimentarius Commission and HPLC methods for 5-hydroxymethyl-2-furaldehyde determination in honey. *J. Apic. Res.* 24(2):120-124.

## References مراجع عن الموصفات القياسية للعسل

1. BATTAGLINI, M; BOSI, G (1973) Caratterizzazione clinico-fisica dei mieli monoflora sulla base dello spettro glucidico e del potere rotatorio specifico. *Scienza e tecnologia degli Alimenti* 3(4): 217-221
2. BOGDANOV, S, MARTIN, P, LULLMANN, C (1997) Harmonised methods of the European honey commission. *Apidologie* (APIDGBS, extra issue): 1-59.
3. BOGDANOV, S et al. (1999) Honey quality and international regulatory standards: review of the work of the International Honey Commission. *Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene* 90(1): 108-125.
4. BOSI, G; BATTAGLINI, M (1978) Gas chromatographic analysis of free and protein amino acids in some unifloral honeys. *Journal of Apicultural Research* 17(3): 152-166.
5. CODEX ALIMENTARIUS (1994) *Codex Standard for Honey*, Codex Stan 121981, Rev.1 (1987), Volume 11. FAO, Rome, Italy.
6. CODEX ALIMENTARIUS Draft revised for honey at step 6 of the Codex Procedure. CX P 510.2, CL 1998/12-5 1998. FAO, Rome, Italy
7. DUISBERG, H, HADORN, H (1966) Welche Anforderungen sind an Handelshonige zu stellen! *Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene* 57: 386-407
8. EEC (1974) Council Directive of 22 July 1974 on the harmonization of the laws of the Member States relating to honey. 74/409/EEC. *Official Journal of the European Communities* No L 221/14. Bruxelles, Belgium.
9. EU (1996) Proposal for a directive of the European council relating to honey. Document 96/0114, Bruxelles, Belgium.
10. HORN, H, LULLMANN, C (1992) *Das grosse Honigbuch*. Ehrenwirth, Munich, Germany
11. LULLMANN, C (1989-1997) *Annual reports of the Institute for Honey Analysis*. IHA, Bremen, Germany.
12. OHE, W VON DER, DÜSTMANN, J H, OHE, K VON DER (1991) Profils als Kriterium der Reife des Honigs. *Deutsche Lebensmittel Rundschau* 87(12): 383-386.
13. PERSANO ODDO L, PIAZZA, M, PULCINI, P (1999) The invertase activity of honey. *Apidologie* 30(1): 57-66.
14. PERSANO ODDO, L, PIAZZA, M G; SABATINI, A G; ACCORTI, M (1995) Characterization of unifloral honeys. *Apidologie* 26: 453-465.
15. PIAZZA, M G, ACCORTI, M, PERSANO ODDO, L (1991) Electrical conductivity, ash, colour and specific rotatory power in Italian unifloral honeys. *Apicoltura* 7: 51-63.
16. SWISS FOOD MANUAL (1995) *Schweizerisches Lebensmittelbuch Kapitel 23 A: Honig*. Eidg. Drucksachen und Materialzentrale, Bern, Switzerland.
17. VORWOHL, G (1964) Die Beziehung zwischen der elektrischen Leitfähigkeit der Honige und ihrer trachtmässigen Herkunft. *Annales de l'Abeille* 7(4): 301-309.

# مراجع علم النحل

## والحمية الطبية

### References

1. RANSOME, H M (1937) *The sacred bee in ancient times and folklore*. George Allen and Unwin; London, UK. 308 pp.
2. BECK, B F; SMEDLEY, D (1944) *Honey and your health*. McBride, New York, USA (2nd edition).
3. MAJNO, G (1975) *The healing hand. Man and wound in the ancient world*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, USA. 571 pp.
4. FORREST, R O (1982) Early history of wound treatment. *Journal of the Royal Society of Medicine* 75: 198-205.
5. ZUMLA, A; LULAT, A (1989) Honey — a remedy rediscovered. *Journal of the Royal Society of Medicine* 82: 384-385.
6. AL-BUKHARI, M ((c. 740 AD) 1976) *Sahih Al-Bukhari*. Kazi Publications, Chicago, USA (3rd rev. edition).
7. ARISTOTLE (350 BC) Volume IV. *Historia animalium*. In Smith, J A; Ross, W D (eds) *The works of Aristotle*. Oxford University; Oxford, UK (translated by D A W Thompson, 1910).
8. FOTIDAR, M R; FOTIDAR, S N (1945) 'Lotus' honey. *Indian Bee Journal* 7: 102.
9. ANKRA-BADU, G A (1992) Sicke cell leg ulcers in Ghana. *East African Medical Journal* 69(7): 366-369.
10. OBI, C L; UGOJI, E O; EDUN, S A; LAWAL, S F; ANYIWO, C E (1994) The antibacterial effect of honey on diarrhoea causing bacterial agents isolated in Lagos, Nigeria. *African Journal of Medical Sciences* 23: 257-260.
11. IMPERATO, P J; TRAORÉ (1969) Traditional beliefs about measles and its treatment among the Bambara of Mali. *Tropical and Geographical Medicine* 21: 62-67.
12. KANDIL, A; EL-BANBY, M; ABDEL-WAHED, K; ABDEL-GAWWAD, M; FAYEZ, M (1987) Curative properties of true floral and false nonfloral honeys on induced gastric ulcer. *Journal of Drug Research (Cairo)* 17(1-2): 103-106.
13. GREENWOOD, D (1995) Sixty years on: antimicrobial drug resistance comes of age. *Lancet* 346 (Supplement 1): s1.
14. THOMPSON, W A R (1976) Herbs that heal. *Journal of the Royal College of General Practitioners* 26: 365-370.
15. KAUFFMAN, G B (1991) Chemophobia. *Chemistry in Britain* June: S12-S16.
16. SOFFER, A (1976) Chihuahua and laetrile, chelation therapy, and honey from Boulder, Colo. *Archives of Internal Medicine* 136: 113-114.
17. SOUTH AFRICAN MEDICAL JOURNAL (1974) Honey sweet and dangerous or panacea? *South African Medical Journal* 56: 2300.
18. CONDON, R E (1993) Curious interaction of bugs and bees. *Surgery* 113(2): 234-235.
19. BOSE, B (1982) Honey or sugar in treatment of infected wounds? *Lancet* i (April 24): 963.
20. GREEN, A E (1988) Wound healing properties of honey. *British Journal of Surgery* 75(12): 1278.
21. KEAST-BUTLER, J (1980) Honey for necrotic malignant breast ulcers. *Lancet* ii (October 11): 809.
22. MOSSEL D A A (1980) Honey for necrotic breast ulcers. *Lancet* i (November 15): 1091.
23. SEYMOUR, F I; WEST, K S (1951) Honey — its role in medicine. *Medical Times* 79: 104-107.
24. SOMERFIELD, S D (1991) Honey and healing. *Journal of the Royal Society of Medicine* 84(3): 179.
25. TOVEY, F I (1991) Honey and healing. *Journal of the Royal Society of Medicine* 84(7): 447.
26. MOLAN, P C (1992) The antibacterial activity of honey. I. The nature of the antibacterial activity. *Bee World* 73(1): 5-28.
27. MOLAN, P C (1998) A brief review of the clinical literature on the use of honey as a wound dressing. *Primary Intention* (in press).
28. MOLAN, P C (1998) The role of honey in wound care. *Journal of Wound Care* (in press).
29. BLOMFIELD, R (1973) Honey for decubitus ulcers. *Journal of the American Medical Association* 224(6): 905.
30. ZAIR (1934) Der Honig in äußerlicher Anwendung. *Münchener Medizinische Wochenschrift* Nr. 49: 1891-1893.
31. HUTTON, D J (1966) Treatment of pressure sores. *Nursing Times* 62(46): 1533-1534.
32. LÜCKE, H (1935) Wundbehandlung mit Honig und Lebertran. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 61(41): 1638-1640.
33. FAROUK, A; HASSAN, T; KASHIF, H; KHALID, S A; MUTAWALLI, I; WADI, M (1988) Studies on Sudanese bee honey: laboratory and clinical evaluation. *International Journal of Crude Drug Research* 26(3): 161-168.
34. HAMDY, M H; EL-BANBY, M A; KHAKIFA, K I; GAD, E M; HASSANEIN, E M (1989) The antimicrobial effect of honey in the management of septic wounds. In *International Bee Research Association Fourth International Conference on Apiculture in Tropical*

- Climates, 1988; Cairo. International Bee Research Association; London, UK, pp 61-67.
35. WADI, M; AL-AMIN, H; FAROUQ, A; KASHEF H; KHALED, S A (1987) Sudanese bee honey in the treatment of suppurating wounds. *Arab Medico* 3: 16-18.
  36. EFEM, S E E (1988) Clinical observations on the wound healing properties of honey. *British Journal of Surgery* 75: 679-681.
  37. DANY-MAZEAU, M P G (1992) Honig auf die Wunde. *Krankenpflege* 46(1): 6-10.
  38. WEHEIDA, S M; NAGUBIB, H H; EL-BANNA, H M; MARZOUK, S (1991) Comparing the effects of two dressing techniques on healing of low grade pressure ulcers. *Journal of the Medical Research Institute, Alexandria University* 12(2): 259-278.
  39. ADESUNKANMI, K; OYELAMI, O A (1994) The pattern and outcome of burn injuries at Wesley Guild Hospital, Ilesha, Nigeria: a review of 156 cases. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 97(2): 108-112.
  40. BURLANDO, F (1978) Sull'azione terapeutica del miele nelle ustioni. *Minerva Dermatologica* 113: 699-706.
  41. NDAYISABA, G; BAZIRA, L; HABONIMANA, E; MUTEGANYA, D (1993) Clinical and bacteriological results in wounds treated with honey. *Journal of Orthopaedic Surgery* 7(2): 202-204.
  42. PHILLIPS, C E (1933) Honey for burns. *Gleanings in Bee Culture* 61: 284.
  43. SUBRAHMANYAM, M (1991) Topical application of honey in treatment of burns. *British Journal of Surgery* 78(4): 497-498.
  44. SUBRAHMANYAM, M (1993) Honey impregnated gauze versus polyurethane film (OpSite(r)) in the treatment of burns -- a prospective randomised study. *British Journal of Plastic Surgery* 46(4): 322-3.
  45. SUBRAHMANYAM, M (1994) Honey-impregnated gauze versus amniotic membrane in the treatment of burns. *Burns* 20(4): 331-333.
  46. SUBRAHMANYAM, M (1996) Honey dressing versus boiled potato peel in the treatment of burns: a prospective randomized study. *Burns* 22(6): 491-493.
  47. SUBRAHMANYAM, M (1998) A prospective randomised clinical and histological study of superficial burn wound healing with honey and silver sulfadiazine. *Burns* 24(2): 157-161.
  48. VOIGTLÄNDER, H (1936) Umschau und Ausschau aus anderen Bienenzeifungen. *Rheinische Bienenzeitung* 88: 305-308.
  49. PHUAPRADIT, W; SAROPALA, N (1992) Topical application of honey in treatment of abdominal wound disruption. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology* 32(4): 381-4.
  50. YANG, K L (1944) The use of honey in the treatment of chilblains, nonspecific ulcers, and small wounds. *Chinese Medical Journal* 62: 55-60.
  51. WOOD, B; RADEMAKER, M; MOLAN, P C (1997) Manuka honey, a low cost leg ulcer dressing. *New Zealand Medical Journal* 110: 107.
  52. BRANKI, F J (1981) Surgery in Western Kenya. *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 63: 348-352.
  53. HARRIS, S (1994) Honey for the treatment of superficial wounds: a case report and review. *Primary Intention* 2(4): 18-23.
  54. McINERNEY, R J F (1990) Honey -- a remedy rediscovered. *Journal of the Royal Society of Medicine* 83: 127.
  55. ARMON, P J (1980) The use of honey in the treatment of infected wounds. *Tropical Doctor* 10: 91.
  56. BERGMAN, A; YANAI, J; WEISS, J; BELL, D; DAVID, M P (1983) Acceleration of wound healing by topical application of honey: An animal model. *American Journal of Surgery* 145: 374-376.
  57. BULMAN, M W (1955) Honey as a surgical dressing. *Middlesex Hospital Journal* 55: 188-189.
  58. CAVANAGH, D; BEAZLEY, J; OSTAPOWICZ, F (1970) Radical operation for carcinoma of the vulva. A new approach to wound healing. *Journal of Obstetrics and Gynaecology of the British Commonwealth* 77(11): 1037-1040.
  - WEBER, H (1937) Honig zur Behandlung verletzter Wunden. *Therapie der Gegenwart* 78: 547.
  60. YARDI, A; BARZILAY, Z; LINDER, N; COHEN, H A; PARET, G; BARZILAI, A (1998) Local application of honey for treatment of neonatal postoperative wound infection. *Acta Paediatrica* 87(4): 429-432.
  61. DANY-MAZEAU, M; PAUTARD, G (1991) L'utilisation du miel dans le processus de cicatrisation. De la ruche à l'hôpital. *Krankenpflege Soins Infirmiers* 84(3): 63-69.
  62. DUMRONGLER, E (1983) A follow-up study of chronic wound healing dressing with pure natural honey. *Journal of the National Research Council of Thailand* 15(2): 39-66.
  63. BLOOMFIELD, E (1976) Old remedies. *Journal of the Royal College of General Practitioners* 26: 576.
  64. EFEM, S E E (1993) Recent advances in the management of Fournier's gangrene: preliminary observations. *Surgery* 113(2): 200-204.

65. HEJASE, M J; E S J; BIRHLE, R; COOGAN, C L (1996) Genital Fournier's gangrene: experience with 38 patients. *Urology* 47(5): 734-739.
66. DESCOTTES, B (1990) De la ruche à l'hôpital ou l'utilisation du miel dans l'unité de soins. *L'Abeille de France et l'Apiculture* (754): 459-460.
67. POSTMES, T J; BOSCH, M M C; OUTRIEUX, R; VAN BAARE, J; HOEKSTRA M J (1997) Speeding up the healing of burns with honey. An experimental study with histological assessment of wound biopsies. In Mizrahi, A, Lensky, Y (eds) *Bee products: properties, applications and apitherapy*. Plenum Press, New York, USA, pp 27-37.
68. KUMAR, A, SHARMA, V K, SINGH, H P, PRAKASH, P, SINGH, S P (1993) Efficacy of some indigenous drugs in tissue repair in buffaloes. *Indian Veterinary Journal* 70(1): 42-44.
69. ORYAN, A; ZAKER, S R (1998) Effects of topical application of honey on cutaneous wound healing in rabbits. *Journal of Veterinary Medicine Series A* 45(3): 181-8.
70. GUPTA, S K; SINGH, H; VARSHNEY, A C; PRAKASH, P (1992) Therapeutic efficacy of honey in infected wounds in buffaloes. *Indian Journal of Animal Sciences* 62(6): 521-523.
71. KANDIL, A; EL-BANBY, M; ABOEL-WAHEB, K; ABOU-SEHLY, G; EZZAT, N (1987) Healing effect of true floral and false nonfloral honey on medical wounds. *Journal of Drug Research (Cairo)* 17(1-2): 71-75.
72. EL-BANBY, M; KANDIL, A; ABOU-SEHLY, G; EL-SHERIF, M E; ABDELWAHEB, K (1989) Healing effect of floral honey and honey from sugar fed bees on surgical wounds (animal model). In *International Bee Research Association Fourth international conference on apiculture in tropical climates, 1988; Cairo*. International Bee Research Association, London, UK; pp 46-49.
73. POSTMES, T; BOGAARD, A E VAN DEN; HAZEN, M (1993) Honey for wounds, ulcers, and skin graft preservation. *Lancet* 341(8847): 756-757.
74. MOLAN, P; BRETT, M (1989) Honey has potential as a dressing for wounds infected with MRSA. The second Australian Wound Management Association conference, 1998 March 18-21, Brisbane, Australia.
75. SUGUNA, L; CHANDRAKASAM, G; THOMAS JOSEPH, K (1992) Influence of honey on collagen metabolism during wound healing in rats. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition* 13: 7-12.
76. SUGUNA, L; CHANDRAKASAM, G; RAMAMOORTHY, U; THOMAS JOSEPH, K (1993) Influence of honey on biochemical and biophysical parameters of wounds in rats. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition* 14: 91-9.
77. CELSUS ((c. 25 AD) 1935) *De medicina*. Henemann, London, UK.
78. LINNETT, P (1996) Honey for equine diarrhoea. *Control and Therapy* 1996: 906.
79. HAFEEJE, I E; MOOSA, A (1985) Honey in the treatment of infantile gastroenteritis. *British Medical Journal* 290: 1866-1867.
80. AMERICAN BEE JOURNAL (1982) Hospitals using honey as a fast new antibiotic. *American Bee Journal* 122(4): 247.
81. KHOTKINA, M L (1955) Honey as part of therapy for patients with stomach ulcers. Collection of papers from the Irkutsk State Medical Institute; pp 252-262.
82. MEN'SHIKOV, F K; FEIDMAN, S I (1949) Curing stomach ulcers with honey. *Sovetskoye Meditsina* 10: 13-14.
83. MLADENOV, S (1974) Present problems of apitherapy. International symposium on apitherapy, 1974, Madrid, Spain. Apimondia Publishing House, Bucharest, Romania.
84. SALEM, S M (1981) Honey regimen in gastrointestinal disorders. *Bulletin of Islamic Medicine* 1: 358-62.
85. SLOBODIANIUK, A A, SLOBODIANIUK, M S (1969) Complex treatment of gastritis patients with high stomach secretion in combination with (and without) a 15-20% solution of honey. *Ufa. Bashkir. Khim. izd-vo*.
86. YOIRISH, N (1977) *Cureative properties of honey & bee venom*. New Glde Publications, San Francisco, USA; 198 pp.
87. ALI, A T M (1995) Natural honey accelerates healing of indomethacin-induced antral ulcers in rats. *Saudi Medical Journal* 16(2): 161-166.
88. ALI, A T M; AL-HUMAYD, M S; MADAN, B R (1990) Natural honey prevents indomethacin- and ethanol-induced gastric lesions in rats. *Saudi Medical Journal* 11(4): 275-279.
89. ALI, A T M M (1995) Natural honey exerts its protective effects against ethanol-induced gastric lesions in rats by preventing depletion of glandular nonprotein sulfhydryls. *Tropical Gastroenterology* 16(1): 18-26.
90. ALI, A T M M (1991) Prevention of ethanol-induced gastric lesions in rats by natural honey, and its possible mechanism of action. *Scandinavian Journal of Gastroenterology* 26: 281-288.
91. AL-SWAYEH, O A; ALI, A T M (1998) Effect of ablation of capsaicin-sensitive neurons on gastric protection by honey and sucralate. *HepatoGastroenterology* 45(19): 297-302.

92. MEIER, K. E.; FREITAG, G. (1955) Über die antibiotischen Eigenschaften von Sacchariden und Bienenhonig. *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten* 141, 326-332.
93. SARMA, H. C. (1988) Honey in the treatment of bacterial corneal ulcers. Personal communication cited in Elern, S. E. E.; Udoh, K. T.; Iwara, C. I. (1992) The antimicrobial spectrum of honey and its clinical significance. *Infection* 20(4): 227-229.
94. POPESCU, M. P.; PALOS, E.; POPESCU, F. (1985) Studiul eficacitatii terapiei biologice complexe cu produse apicole in unele afectiuni oculare localizate palpebral si conjunctival in raport cu modificarile clinico-funcionale. *Revista de Chirurgie Oncologie Radiologie Oftal. Oftalmologie Stomatologie Seria Oftalmologie* 29(1): 53-61.
95. OSALUKO, G. K. (1953) [Use of honey in treatment of the eye.] *Vestnik Oftalmologii (Moscow)* 32: 35-36 (in Russian).
96. MOZHERENKOV, V. P. (1984) [Honey treatment of postherpetic opacities of the cornea.] *Oftalmologicheskoe Zhurno* (3): 188 (in Russian).
97. EMARAH, M. H. (1982) A clinical study of the topical use of bee honey in the treatment of some ocular diseases. *Bulletin of Islamic Medicine* 2(5): 422-425.

## المراجع والمصادر

- ١- النباتات الطبية وإطالة عمر الإنسان - د. سعد محمد خفاجى كلية الصيدلة - الإسكندرية .
- ٢- تربية النحل - د. صلاح الدين رشاد ( ١٩٧٢ ) كلية الزراعة - القاهرة .
- ٣- نحل العسل ومنتجاته - د. محمد على البنى ( ١٩٧٩ ) - دار المعارف - القاهرة .
- ٤- تربية النحل وإنتاج العسل - د. محمد عباس عبد اللطيف وآخرون ( ١٩٨٠ ) - كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية .
- ٥- العلاج بعسل النحل - د. محمد الحلوى ( ١٩٧٧ ) - دار المعارف - القاهرة .
- ٦- نحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب ( ١٩٨٤ ) - كلية الزراعة بمشهر - مصر .
- ٧- عسل النحل والطب الحديث - د. على فريد محمد ( ١٩٨٦ ) - كتاب اليوم الطبى - الأخبار .
- ٨- الأمن العلمية للنحالة ونحل العسل - د. عبد الرحمن البربرى ، د. متولى خطاب ( ١٩٨٧ ) - كلية الزراعة بمشهر - جامعة الزقازيق .
- ٩- نحل العسل فى القرآن والطب - د. محمد على البنى ( ١٩٨٧ ) - مركز الأهرام للترجمة .
- ١٠- مورفولوجيا نحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب ( تحت الطبع ) .
- ١١- أطلس النحالة ونحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب ( ١٩٨٩ ) .



# حبوب اللقاح " خبز النحل "

## POLLEN GRAINS " BEE BREADS "

الزهرة فى النباتات وتركيب حبة اللقاح

سلة حبوب اللقاح فى رجل الشغالة وميكانيكية جمع الشغالات للحبوب

مصادر حبوب اللقاح والإنتاج التجارى

حفظ حبوب اللقاح خارج الخلايا

التركيب الكيميائى لحبوب اللقاح

مصادر حبوب اللقاح والنباتات المزهرة

استخدامات الحبوب والفوائد الطبية والعلاجية للحبوب

ملخص عام عن الحبوب وخبز النحل

## تركيب حبوب اللقاح فى العائلات النباتية



# حبوب اللقاح " خبز النحل "

## POLLEN GRAINS " BEE BREADS "

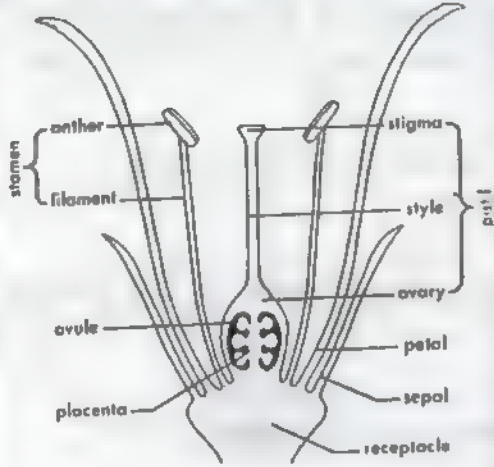


FIG. Diagram showing the floral organs.

تركيب الزهرة المثالية في النبات



Fig. Hind legs of bee showing pollen attached. (Photo courtesy of Vansell.)



شغالة نحل العسل تجمع الحبوب من الأزهار

## الزهرة فى النباتات وتركيب حبة اللقاح

### الزهرة The flower

تعتبر الزهرة فرعاً قصيراً متحوراً ، يحمل أوراقاً تحولت لغرض التكاثر لا تفصلها سلاميات واضحة

تنشأ الزهرة عادة فى ليط ورقة قنابة **Bract** ، وتتباين القنابات من حيث الشكل واللون .... عادة تكون خضراء وتشبه الورقة العلوية وقد تكون حرشفية ... وقد تكون ملونه كما فى زهرة نبات الجهنمية وقد تغيب كما فى زهرة نباتات الفصيلة الصليبية ... وقد

توجد للزهرة مفردة أو تتجمع الأزهار فى مجموعة تسمى النورة **Inflorescence** وتحمل الزهرة على عنق فى بعض النباتات ، أو تكون جالسه فى نباتات أخرى " بدون عنق" وقد توجد على عنق الزهرة أحياناً أوراق تسمى بالقتنيات **Bracteoles** وعددها لثنتان جانبيتان .

وتتركب للزهرة من جزء متضخم يعرف بالتخت **receptale** يقع عند نهاية العنق إن وجد .... ويحمل الأوراق الزهرية التى تنظم فى محيطات متتابعة ومنظمة تتكون من الكأس ، التويج ، الطلع ، المتاع

#### تركيب الزهرة

الأجزاء الأساسية	الأجزاء غير الأساسية
١- الطلع " وحنثه سداه "	١- قنابة الزهرة
أ - خيط	٢- عنق الزهرة
ب- منك " حبوب اللقاح "	٣- التخت
٢- المتاع " وحنثه كربلة "	٤- غدة رحيقية
أ - مبيض " البويضه بداخلها البيوضه "	٥- الكأس " وحنثه سبله "
ب - قلم	٦- التويج وحنثه بثل "
ج- ميسم .	

فإذا احتوت الزهرة على المحيطات الأربعة الكأس ، التويج والطلع والمتاع فبها تسمى زهرة كاملة .

الزهرة الخنثى أو ثنائية الجنس هى التى يوجد فيها الطلع والمتاع .

الزهرة المنكرة هى التى يوجد فيها الطلع فقط .

الزهرة المؤنثة هى التى تحتوى على المتاع فقط .

النبات وحيد المسكن : هو الذى تتواجد عليه الازهار المذكرة والمؤنثة كل على حدة .  
مثل الذرة والخيار .

النبات ثنائى المسكن : هو الذى تتواجد فيه الازهار المذكرة والمؤنثة على نبات منفصل  
مثل نخيل البلح والصفصاف

### وصف مبسط للمحيطات الزهرية

#### ١- الكأس Calyx:

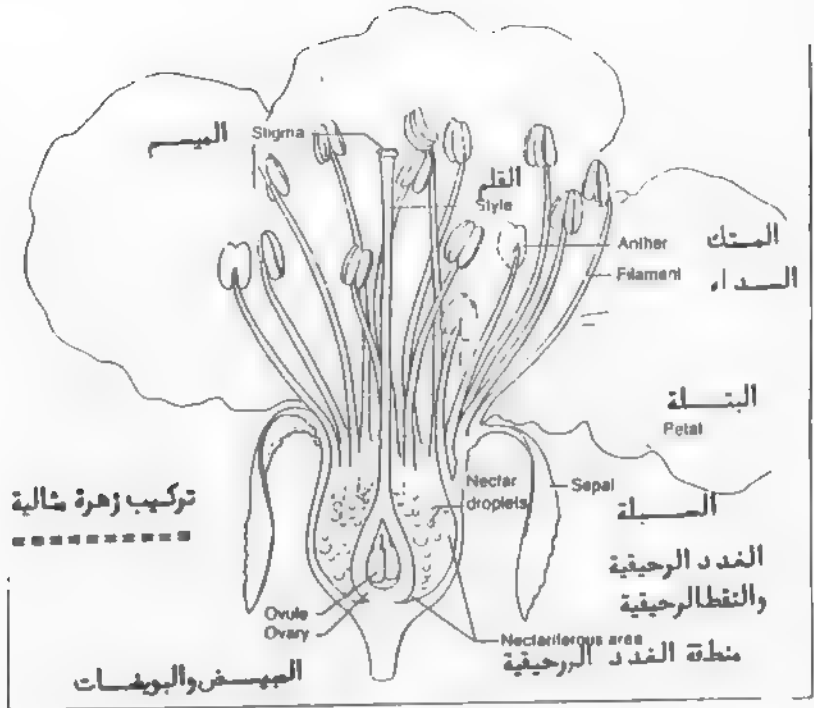
وهو المحيط الخارجى فى الزهرة ويتكون من أوراق صغيرة خضراء تعرف بالسبلات  
وظيفتها : حماية الأجزاء الزهرية الأخرى فى البرعم الزهرى .  
قد تكون السبلات منفصلة أو ملتصقة وقد تسقط مبكراً عند تفتح الزهرة وتعرف بالكأس  
المتساقطة كما فى زهرة الخشخاش .  
وقد تستمر مع الثمرة كما فى الباذنجان ..... وقد يتحول إلى كأس شفوى كما فى  
السلفيا .

#### ٢- التويج Corolla

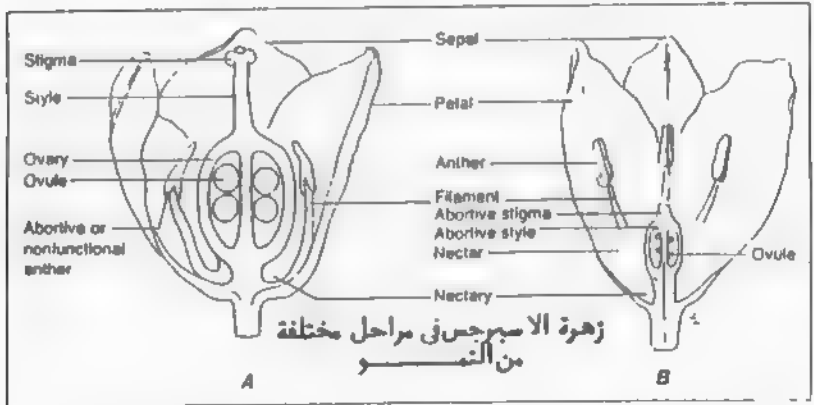
يلى الكأس للداخل ويتركب من عدد من الأوراق الملونة تعرف بالبتلات وتصلوى عندها  
عدد أوراق الكأس أو مضاعفاتها وقد تكون سائبة أو ملتصقة ويأخذ التويج أشكالاً مختلفة  
باختلاف النباتات فقد يكون شفويًا أو ناقوسيًا أو قمعيًا أو يأخذ شكل متصالب أو شكل  
الفراشة وتمثل السبلات والبتلات الاعضاء غير الأساسية للزهرة .  
وقد يشابه الكأس والتويج تشابهاً كبيراً ويطلق عليه " الغلاف الزهرى " وتعطى بتلات  
التويج اللون والرائحة المميز للزهرة والتي تساعد على جذب الحشرات فى الأزهار  
حشرية التلقيح وحماية المحيطات الأساسية بالبرعم الزهرى .  
والتويج له أهمية بالغة الأهمية فى تصنيف النباتات الزهرية حيث يأخذ أشكالاً عديدة  
وتراكيب محدودة تساعد فى التمييز بين الفصائل النباتية .

#### ٣- الطلع Androecciam

وهو يمثل عضو التذكير فى الزهرة ..... وهو يلى التويج للداخل ووحداته هى  
الأسدية Stamens



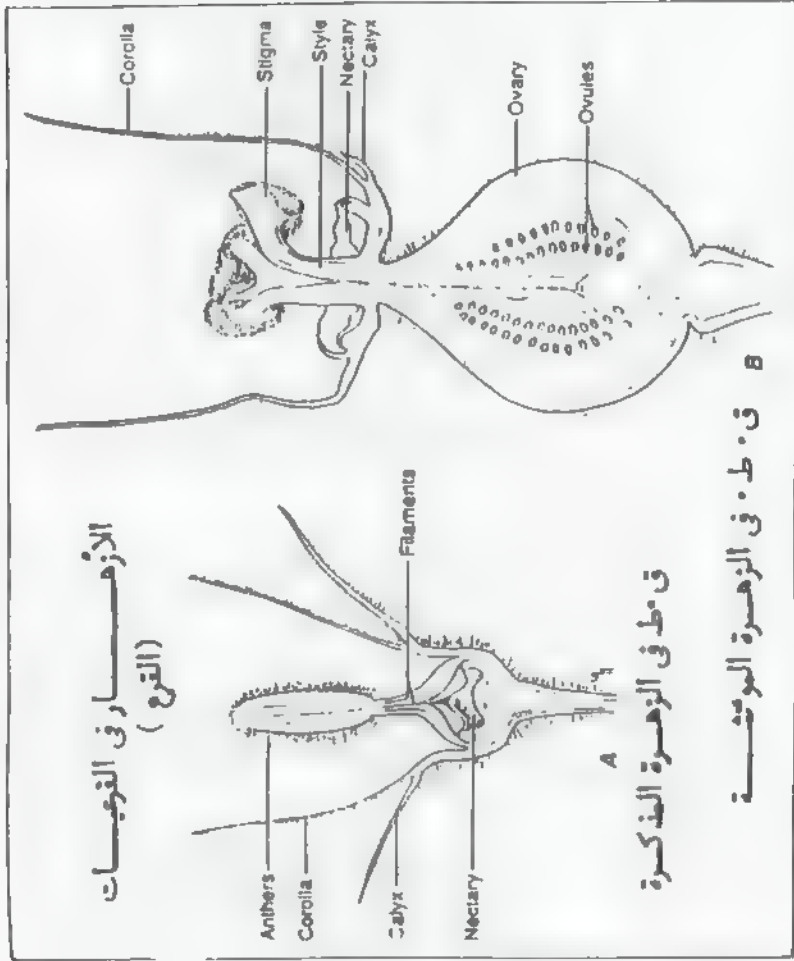
تركيب الزهرة المثالية في النبات



زهرة نبات ( الإسبرجس ) في مراحل مختلفة من النمو

after. The Hive and Honeybee (1992) by Dadant & Sons.

تركيب الزهرة في القرعيات  
A - الزهرة المذكرة B - الزهرة المؤنثة

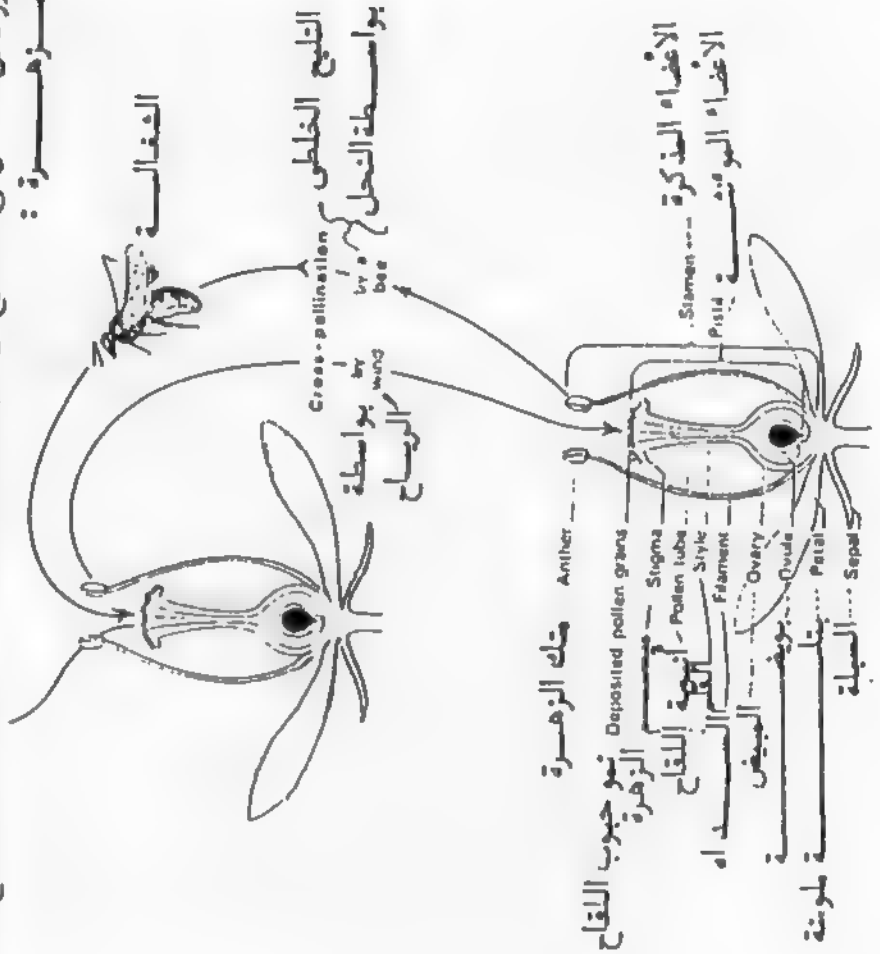


— Longitudinal section of reproductive portions of acorn squash flowers, approximately X = A, Staminate or male flower, B, pistillate or female flower

تركيب الزهرة في القرعيات

# نحل العسل ودوره في تلقيح المحاصيل

نحل العسل ودوره في تلقيح المحاصيل  
دور نحل العسل في التلقيح في النباتات والأشجار  
الزهرة:



نحل العسل ودوره في تلقيح المحاصيل

after, Eva-Grane (1975)

وتتكون السداة من خيط Filament ومنتك Anthor وتوجد الاسدية فى محيط واحد أو أكثر ... قد تكون عقيمة أو أثيرية أو تكون سائبة أو ملتحمة النحاما كليا أو جزئيا .... وقد تلتحم مع التويج وتسمى فوق بتليه .

ويكون المنتك من نصفين بكل منهما كيسين لقاحيين يتكون بداخلهما حبوب اللقاح .

#### 4- المتاع Gynoecium

وهو يمثل عضو التلقيح فى الزهرة وينشأ فى قمة النخيت ويتوسط الزهرة ووحداته هى الكرابل وتتكون الكريلة من المبيض ovary والقلم style الذى ينتهى بالميسم stigma وقد يتكون المتاع من كريلة واحدة أو جملة من الكرابل وقد تكون سائبة أو ملتحمة جزئيا أو كليا .

وفى حالة الكرابل الملتحمة قد يقسم المبيض الى عدد من المساكن ليساوى عددها عدد الكرابل كما فى الزنبقية .....أو يزيد فى حالة وجود حواجز كلابية كما فى نبات الكتان وقد يكون المبيض ذو مسكن واحد كما فى الفول ويحتوى المبيض على بويضه واحدة أو أكثر تتصل بجدار المبيض بواسطة الحبل العرى عند جزء منتفخ يسمى المشيمة وتتصل البويضات بالمبيض بنظام ثابت فى النوع الواحد يعرف بالوضع المشيمى .

#### تركيب حبة اللقاح

تتجمع حبوب اللقاح داخل المنتك فى صور مختلفة فقد تكون مفردة أو فى أزواج أو قد تتحد فى مجموعات من أربع حبوب لقاح متفرعة من نقطة واحدة أو على هيئة مربع أو فى شكل معين أو فى صف طولى أو فى مجموعات كبيرة .

وتتركب حبة اللقاح من : ١- جدار حبة اللقاح وتتركب من طبقتين :

أ- طبقة خارجية Exine: تتركب من سليلوزوبكتين وكيتين وتشمل نقوب الاثبات والزخارف المميزة لحبوب اللقاح .

ب- طبقة داخلية Intine: وتتركب من سليلوزوبكتين وهى لمساء وتمتد عند الاثبات على هيئة أقبوبة خلال أحد النقوب الموجودة بالطبقة الخارجية

#### ٢- المحتويات الداخلية لحبة اللقاح

تحتوى حبة اللقاح لتامة النضج على سيتوبلازم به مواد غذائية مدخرة وتتحد الفجوات العصارية مكونه فجوة واحد كبيرة وتشتمل على نواة تناسلية تحيط نفسها بجدار

ستيوبلازمي (سليولوزي) لتكون خلية تناسلية تنقسم لتعطي جاميطتين مذكرتين وتوجد بواه خضرية كبيرة نسبيا .

### أشكال حبوب اللقاح

تأخذ حبوب اللقاح أشكالا مختلفة منها الممتد والاهليجي والبيضي والرباعي والرمحي والهرمي والمكعب أو ذات زوايا ..... وتختلف في عدد وموضع وحجم ثقب الانبات التي تتخلل جدارها وتوجد زخارف مختلفة تصاحب جدار حبة اللقاح كما بالرسم التالي فقد تكون بشكل عصوي أو وتدّي أو شوكي أو قرني أو شبكي أو مخطط أو نتوءات أو دودي وهذه الاختلافات تفرق بين الأنواع النباتية .

### حبوب اللقاح Pollen

وتسمى أيضا بحبوب الطلع ... أو غبار الطلع  
ماهى حبوب الطلع " حبوب اللقاح " ؟  
تعتبر حبوب اللقاح فى الزهرة من أعضاء التنكّر .. وتتكون فى متك الزهرة *Anther* الذى يتكون من عدة جيوب يحوى بداخلها حبوب اللقاح .. ، وعند نضج هذه الحبوب ينفجر المتك وتخرج حبوب اللقاح ... ، حيث تقوم عوامل مختلفة بتوزيعها ونشرها ... ومن أهم هذه العوامل الرياح والحشرات خاصة الحشرات الإجتماعيه ومنها النحل...  
ويتركب جدار حبة اللقاح من طبقتين :

(١) الخارجيه وتسمى *Exone*

(٢) الطبقة الداخلية : وتسمى *Intine* : والتي تحوى محتويات الحبه

(٣) الطبقة الوسطيه : هى *Medine*

والغلاف الخارجى لا يتأثر بفعل الأحماض ولا بالإنزيمات كما لا تؤثر عوامل التعريه فيه على ممر العصور وتخرج الشفالات هذا الغلاف مع برازها لأنها لا تملك الإنزيم المحلل لهذا الغلاف *Exinase* ولكن الحالة الوحيدة والفريده لهضم هذا الغلاف بواسطة نوع من الكولمبول يسمى *Juniperus pachyphloea* حيث تفرز هذا الإنزيم .

وتختلف حبوب اللقاح فى أحجامها وأشكالها وعدد الفتحات أو الثقوب الموجوده على سطحها من نبات الى آخر (١١)



جاء فى دائرة المعارف البريطانية (١٩٨٧)

تتشكل حبوب الطلع فى الاعضاء المذكورة للنباتات التى تحمل البذور - Seed Brearing تنتقل بوسائط مختلفة ( للريح ، الماء ، الحشرات .....الخ ) الى الاعضاء المؤنثة فى النباتات حيث يحصل التلقيح .

وتتألف حبة الطلع من ثلاثة أجزاء

(١) الجزء المركزى ، وهو بروتوبلازما الخلية . وهو مصدر النويات المسنولة عن التلقيح .

(٢) الغلاف الداخلى ، ويدعى Intine ويتركب جزئيا من السليلوز .

(٣) الغلاف الخارجى ، ويدعى Exine وهو مقاوم جداً للتفكك .

فحتى المعالجة بالحرارة العالية أو الحموضة القوية أو القلوبات الشديدة ليس لها إلا تأثيراً قليلاً على هذا الجدار .

ولا يعرف بالضبط تركيب هذا الجدار إلا أن مكوناته تعرف باسم :

سبوروبولونين Sporopollenin

وبسبب لتناظر البديع فى نماذج حبوب الطلع وتركيبها ، فإنه يمكن تمييز حبيبات الطلع بسهولة تحت المجهر .

وإن تركيب جدار حبيبة الطلع ، بأخذ شكلاً مميزاً يمكن من خلاله التعرف على نوع النبات الذى صدر منه غبار الطلع .

وبما أن حبوب الطلع مقاومة للتغفن والتفسخ وتنتشرا لتنتشراً واسعا بالريح والماء . .وحيث أن إنتاج الحبوب غزير من قبل النباتات فإن حبوب الطلع تشكل أحد المكونات الشائعة فى تركيب الترسبات الجيولوجية الحديثة والقديمة .....

وبالتالى تعطى معلومات وافرة عن التاريخ الجيولوجى لحياة النبات وتحتوى العديد من أنواع الطلع على مادة بروتينية ( وخاصة فى الأعشاب Grass ) مما يحدث إرتكاسا تحسسيا عند بعض الأشخاص يسمى حمى القش Hay faver أو ما يسمى بالتهاب الانف الحسى وجاء فى موسوعة Everyman Ency clopedia فى تعريف حبوب اللقاح pollen:

هى محتويات منبر (الاعضاء المذكورة ) فى النباتات المزهرة وكل حبة من هوعبارة عن خلية واحدة محاطة بغلاف هش وغلاف خارجى مقاوم للتغفن ولهذا فإنه فى كثير من

الاحيان يمكن التعرف على أنواع الازهار من خلال حبوب الطلع حتى ولو كان عمرها يصل الى مليون سنة .....

اليست هذه من قدرة الله تعالى يحفظ حبة من حبوب الطلع مليون سنة دون أن تصاب بآى خلل أو عفن . ويأتى الانسان بعد ذلك الحين لكى يتعرف عليها .

**" إنما إن تك مثقال حبة من خردل فتكن فو مغرة أو فو السموات أو فو الأرض يأت بها الله "**

صدق الله العظيم

وجاء عن قاموس " أوكسفورد " فى تعريف حبوب الطلع  
" وهى حبيبات دقيقة تنتجها مآبر الازهار وتشكل العنصر المذكر الذى يقوم بتلقيح مبايض الازهار .

استخدمت الكلمة لأول مرة فى عام ١٧٥١ "

### العلم وحبوب الطلع

هناك لوحة منحوتة فى قصر " آشور بنبيال " يزيد عمرها عن ألف عام تظهر بعض الفلاحين وهم يحركون نورات زهرية مذكرة بهدف تلقيح أشجار البلح المؤنثة .... إن هذا للدليل واضح على معرفة القدماء بحبوب الطلع وخواصها ومع ذلك تجهل الغالبية العظمى من الناس وجود حبوب الطلع رغم تواجدها المستمر بجوارنا المباشر وفى الهواء الذى نستشق وفى الماء الذى نشربه ولعل الظاهرة الوحيدة والمدفونة لحبوب الطلع هى فى شكل شرائط صفراء اللون حول تجمعات المياه (برك ومستنقعات) خلال فصل الربيع ويتحدث عامة الناس عنها تحت اسم " مطر الكبريت " تمثل حبة الطلع عنصر الزهرة المذكورة وكانت محط إهتمام علمى على الدوام وفى شتى المجالات .

فالنباتيون يعثرون على معلومات قيمة حول نباتات العصور المألوفة بدراستهم لحبوب طلع المستحاثات النباتية التى لا تزال محفوظة بشكل جيودوبيعت على التعجب رغم ما انقضى عنها من أزمان وعصور جيولوجية .

فى الواقع فإن حبة الطلع مزودة بغلاف خارجى ( تسمى بشرة الجثومة ) أو البوغة (Sporoderme) يحتوى عليها من أزمان وعصور جيولوجية يحتوى هذا الغلاف على

مادة إكسين Exine ..... وهى إحدى أكثر المواد مقاومة فى العالم العضوى

إنها مقاومة للتأثيرات الجوية .

وبذلك فإن حبة الطلع والتي تتميز بخصائص شكلية وتختلف حسب الانواع النباتية التي نبحث عنها .

تعطى النباتيين مؤشرا حول طبيعة نباتات العصرين الجيولوجيين الثالث والرابع

( Tertiair et Quaternaire )

أما علماء الآثار والأخصائيون الجيولوجيون فإن دراستهم لتكون طبقات الصخور الرسوبية تمكنهم من جمع معلومات قيمة جداً عن ظروف الحياة التي كانت سائدة في تلك الأحقاب وذلك بتحليل حبوب الطلع المستحقة التي قاومت جميع أشكال الانحراف ضمن الترسبات التي تتواجد فيها .

Palynologie

كما يحتاج الزراعيون الى علم حبوب الطلع

وهو العلم الذي يهتم بدراسة حبوب الطلع ، لتقدم وتطور معارفهم على صعيد الوراثة النباتية .

كذلك فإن للعاملين في تربية النحل ألفه خاصة مع حبوب الطلع وهذا ما سوف يستمر من في هذا البحث بكثير من التفصيل .

وأخيرا بدأ اهتمام العاملين في مجال أغذية احمية بهذا الموضوع حثيثا .

وأيضا بدأ اهتمام العاملين بصناعة الانوبة بوضع هذه المادة في كبسولات وفي صور مختلفة مع نسب مختلفة من العسل والغذاء الملكي لعلاج حالات مختلفة.

## سلة حبوب اللقاح في رجل الشغالة وميكانيكية جمع الشغالات للحبوب

### سلة حبوب اللقاح

وسلة حبوب اللقاح توجد على زوج الأرجل الخلفية لشغالة نحل العسل فقط ولا توجد في الذكور أو الملكات .

والرجل الخلفية لشغالة نحل العسل تتركب من :

- ١- الحرقفة Coxa وهو الجزء المتصل بجسم النحلة .
- ٢- المنور Trachater وهو الجزء الذي يربط الحرقفة بالفخذ .
- ٣- الفخذ Femur وهو الجزء الذي يربط المساق بالمنور .
- ٤- المساق Stipes والذي يتحور في الرجل الخلفية ويصبح عريض مفلطح .. ومقعر من السطح الخارجي ومغطى بمجموعة من الشعيرات الطويلة مكونا ما يعرف بسلة

حبوب اللقاح التى تحزن فيها كتلة الحبوب التى تجمعها الشغالة أثناء زيارتها للنباتات المزهرة .

٥- الترسل Tarsus عليه مجموعه من الفرش والتي يلتصق عليها حبوب اللقاح وينتهى بزواج من المخالب Calm.

### ميكانيكية جمع حبوب اللقاح

عند دخول الشغالة الى الزهرة تتجمع على كل أجزاء جسمها كمية كبيرة من حبوب اللقاح وأثناء الطيران من زهرة الى أخرى ولثناء عودة الشغالة لجامعه لحبوب اللقاح الى خليته يحدث الآتى :

- ١) تبلل الشغالة الأرجل الأمامية لها بالصل من فيها
- ٢) تنظف وتجمع الرجل الأمامية حبوب اللقاح المتعلق على الرأس وقرن الإستشعار والجزء الأمامى من الصدر
- ٣) تنظف وتجمع الأرجل الوسطية حبوب اللقاح المتعلقة على الجزء الخلفى من الصدر ومقدم البطن وتتلقى المتجمع على الأرجل الأمامية.
- ٤) تجمع الرجل الخلفية حبوب اللقاح المتعلقة على البطن وتتلقى أيضا ما تجمعته الأرجل الوسطى .. وذلك على الأمشاط الموجودة على السطح الداخلى للعقل الأولى من رسل الأرجل الخلفية التى تسمى فرشاه .
- ٥) بواسطة الأسنان المسماه المكشطة يمكن تجميع حبوب اللقاح الموجودة على أمشاط العقل الأولى من الرجل الخلفية وتجمع فى المكبس .
- ٦) تتجمع كل حبوب اللقاح المرطبة فى المكبس ... وبواسطة حركة تردديه بين الساق والعقل الأولى والرسل ترتفع كتل حبوب اللقاح الى السطح المقعر الموجود فى السطح الخارجى للساق المسمى بصلة حبوب اللقاح .
- وعندما تزور الشغالة أزهار تحوى حبوب اللقاح والرحيق فقد تجمع الشغالة الغذائين .... ولكن داخل الخلية لكل مجموعة عمل خاص
- فنجد مجموعة من الشغالات تجمع رحيقا وأخرى جامعه لحبوب اللقاح هذا ما وجدته Parker ١٩٢٦ ... حيث لاحظ أن :

٥٨% من الشغالات تجمع رحيقا فقط

٢٥% من الشغالات تجمع حبوب اللقاح

١٧ ٪ من الشعالات تجمع كلا الغذائين

دلت الأبحاث أن الكمية تتراوح ( ٣٠ - ٤٥ كجم ) حيث تتفاوت من طائفة لأخرى  
خطوات جمع ووضع حبوب اللقاح فى سلة حبوب اللقاح  
ذكر Parker ١٩٢٦ أن عملية جمع ووضع حبوب اللقاح فى سلة حبوب اللقاح تتم فى  
خطوتين :

(١) الخطوة الأولى : " هى الوقوف على الزهرة Sitting on a flower "

١- الشغالة تجمع حبوب اللقاح الموجودة على الوجه وأجزاء الفم والحلقه  
الصدرية الأولى بواسطة مجموعة الشعيرات الصلبة للأرجل الأماميه والتي  
تكون مرطبة بكمية من العسل .... والذي يساعد على التصاقها.

٢- بينما حبوب اللقاح الملتصقه بخلف الرأس والحلقتين الصدريتين الثانية  
والثالثة فيتم تنظيفها بواسطة شعيرات الأرجل الوسطى . والتي تجمع أيضا  
حبوب اللقاح الموجودة على شعيرات الأرجل الأماميه .

٣- أما البطن فيتم تنظيفها بواسطة الشعيرات الموجودة على السطح الداخلى  
للحلقه الأولى من الرسغ للرجل الخلفيه والمسماء Pollen brushes

وفى نفس الوقت تقوم هذه الأرجل الخلفيه بتنظيف الأرجل الوسطى .

(٢) الخطوة الثانية : وهى أثناء الطيران During flight

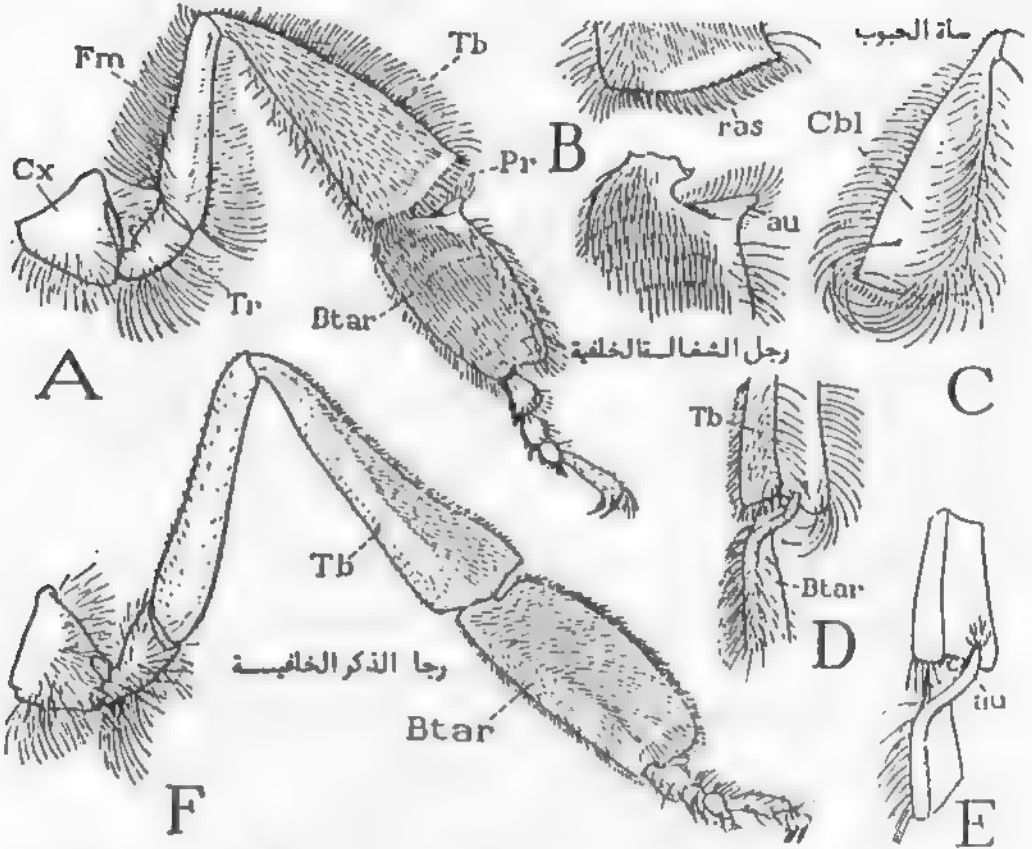
حيث يتم تخزين حبوب اللقاح أثناء الطيران وتوضع فى سلة حبوب اللقاح  
.... وتتم هذه العملية كما يلى :

• للحلقه الأولى من الرسغ Basitarsus للرجل الخلفيه بما عليها من حبوب  
اللقاح تسحبها الشغالة على مجموعة من الأشواك Rake الموجودة فى نابة  
لساق للرجل المقابله ... وهذا يؤدي الى تجمع حبوب اللقاح على السطح  
العلوى العريض للحلقه الاولى من الرسغ والمسمى Auricle حيث يتم عجن  
لو كيم كيم حبوب اللقاح.

• ثم تتحرك الحلقة الالى معن الرسغ خارجيا ثم لاعلى حيث تضع كتلة حبوب  
اللقاح فى التقر الخارجى للساق المغطى بشعيرات طويلة والمسمى بسلة  
حبوب اللقاح

• دلت الأبحاث أن الشغالة التى تجمع حبوب اللقاح تستغرق وقتا اقل من  
الشغالة التى تجمع رحيقا ، عدد الأزهار التى تزورها لشغالهه والوقت الذى

التركيب التفصيلي لأرجل جمع الحبوب والبربوليس



شغالة نحل العسل تجمع الحبوب من الأزهار



الشغالة وطريقة جمعها الحبوب  
من متك الأزهار

(ثم كل من كل الثمرات)

تمكنه في جمع حبوب اللقاح ... وعدد الرحلات اليومية ووزن حبوب اللقاح يختلف تحت تأثير عدة عوامل وهي نوع الأزهار ... ، الحرارة ... ، الرطوبة ... ، الرياح وعوامل أخرى

#### • طريقة أخرى لميكانيكية جمع حبوب اللقاح

(١) تبلل النحلة " الشغالة " أرجلها الأمامية بالعسل من فمها ثم تمسح به رأسها فترى استئصالها والجزء الأمامي من الصدر ، وكذلك تبلل الشعر الموجود على أرجلها .

(٢) تتعلق حبوب اللقاح بهذه الأجزاء المبللة

(٣) تقوم الشغالة بعد ذلك بتمشيط جسمها بواسطة أمشاط السطح الداخلي للرجلين الوسطيتين .

(٤) ثم يتماسك رمحا الرجلين الخلفيتين ثم يوضع بينهما كل من رسخي الرجلين الوسطيتين على التوالي وتسحبهما للأمام ... فتعلق بذلك كتلة حبوب اللقاح بالأمشاط الموجودة بالسطح الداخلي للرسغ الخلفي

(٥) عندما تتجمع كمية كافية من حبوب اللقاح تقوم النحلة بالعملية النهائية ... وهي دفع حبوب اللقاح بواسطة الأسنان القوية الموجودة بالسطح الداخلي

لساق الرجلين الخلفيتين في سلة حبوب اللقاح Pollen basket

عادة تتم هذه العملية في مدة تتراوح من " ٣-١٠ " دقائق

#### مصيدة حبوب اللقاح Pollen Traps

وهي أحد وسائل جمع حبوب اللقاح من النحل.

حيث أنها توضع أمام مدخل الخلية بحيث تحجز حبوب اللقاح من أرجل الشغالة عند دخولها للخلية .  
تركيب المصيدة:

تتركب مصيدة حبوب اللقاح مما يلي:

صندوق خشبي بواجهته فتحات مربعة أو مستديرة قطرها ٤,٥ مم لكي تخلص الشغالة من كتل حبوب اللقاح العالقة بأرجلها فتساقط هذه الكتل وتتخذ خلال شبكة سلكية قطرها ٢ مم إلى درج أسفلها

الكيفية التي يجمع بها المربي حبوب الطلع

لقد مضى قرابة خمسة وعشرون عاما على بدء اهتمام مربى النحل بجمع حبوب الطلع بنفس قدر اهتمامهم بجمع العسل خاصة وأن القيمة التجارية لحبوب الطلع تأخذ أهمية كبيرة نظرا للتطور الكبير الذى طرأ على تجارة أغذية الحمية والطلب الطبيعى خلال السنوات القليلة الماضية .

إن الخواص العلاجية لحبوب الطلع من الأهمية بحيث أن الطلب الحالى عليها فى ازدياد مستمر يوما بعد يوم.

كذلك فقد وجد مربو النحل فى محصولهم من حبوب الطلع دخلا إضافيا لا يستهان به .  
يبلغ انتاج خلية واحدة من حبوب الطلع كمية تتراوح بين ٢٠ و ٤٠ كجم سنويا .  
ولكن يتوجب على مربى النحل التدخل بحساب وحذر شديد لما لحبوب الطلع من أهمية أساسية فى استمرار الخلية بالحياة .

فالنحل يستخدم حبوب الطلع فى تغذية اليرقات ( وفيها يتمثل المصدر الوحيد للبروتينات ) وتتغذى عليه ذاتيا خلال فصل الشتاء بحلول فصل الشتاء  
أما عند بداية فصل البيع وخلال فترة النشاط القصوى للملكة يكون استهلاك الخلية من حبوب الطلع عاليا جدا . ولا ينبغي أن يجمع المربي أكثر من ١٠ ٪ من مجمل ما تجمععه الخلية مله سنويا .

أى أن غلتهم من الطلع ستتراوح بين ٢ ، ٤ كجم فى العام .  
ولكن كيف يتم استخلاص حبوب الطلع من الخلية ؟  
يستخدم المربون لها الغرض مصيدة حبوب الطلع أو المصيدة القلابة .  
حيث أنها شبكة توضع فى مدخل الخلية وبصورة ستجعل النحلة التى ستجتازها تفقد جزءا مما تحمله من الكتل الطلعية ولا ينبغي أن تكون فتحات الشبكة كبيرة جدا ( لأن النحلة ستكون فى هذه الحالة قادرة على المرور من خلالها دون أية عقبة وبالتالي فإنها لن تفقد شيئا من حمولتها من التل الطلعية كما يجب أن تكون فتحاتها ضيقة جدا  
( عندها ستضطر النحلة للتخلى عن كل ما تحمله من حبوب الطلع )

فى الحالة المثلى تجمع الكتل الطلعية التى سقطت من الشفالات فى درج تطوه شبكة أيضا .  
إن نصب مصيدة حبوب للقاح عملية لا يجب إجراؤها فى كل الأوقات وبدون حساب .  
ويجب تجنب نصبها خلال الفترة النشطة من موسم جمع العسل تجنباً لمعاكسة النحل خلال عمله

وإن الفضل وقت إقامة المصائد هو الربيع .



# مصيدة حبوب اللقاح الأمريكية

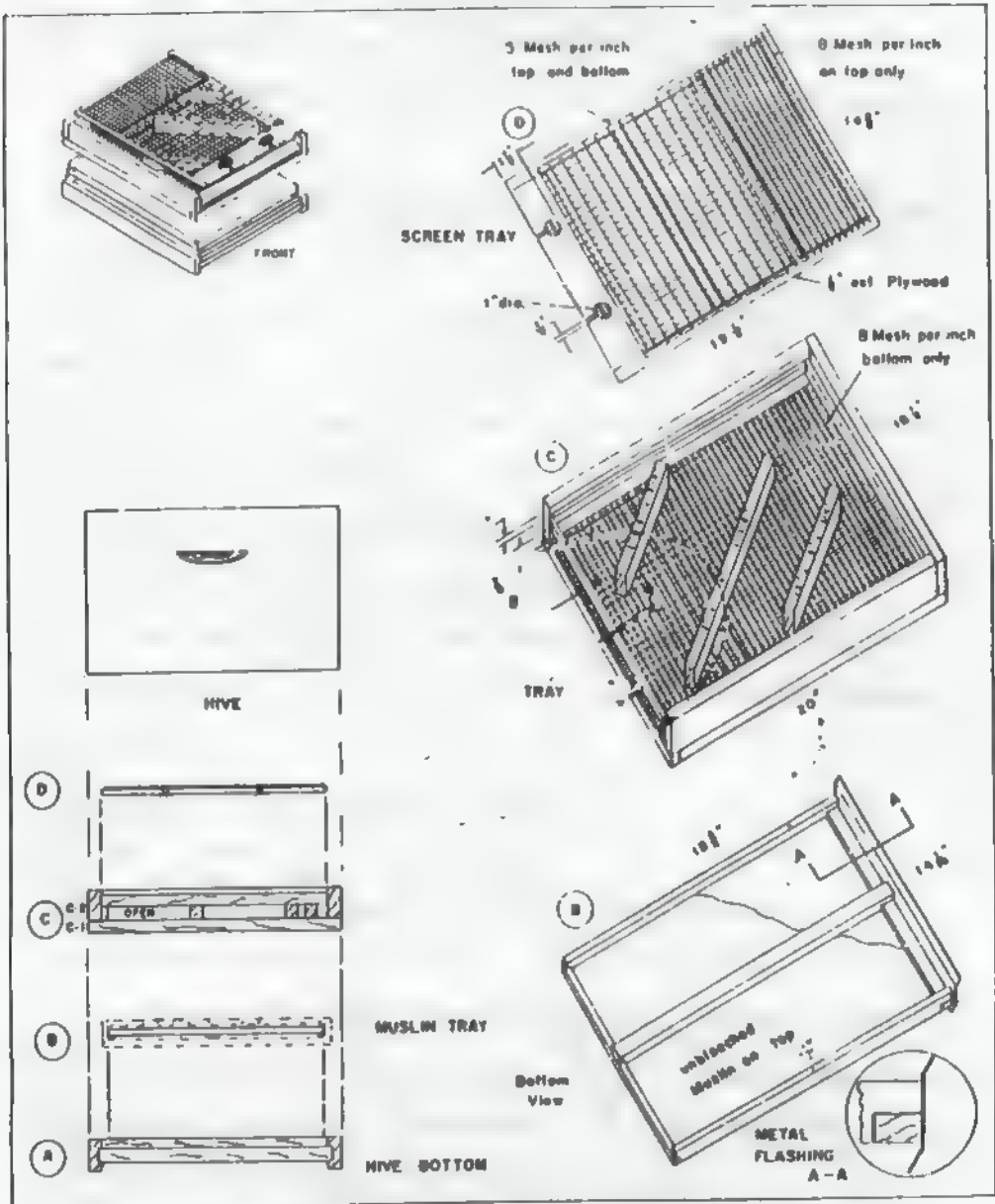
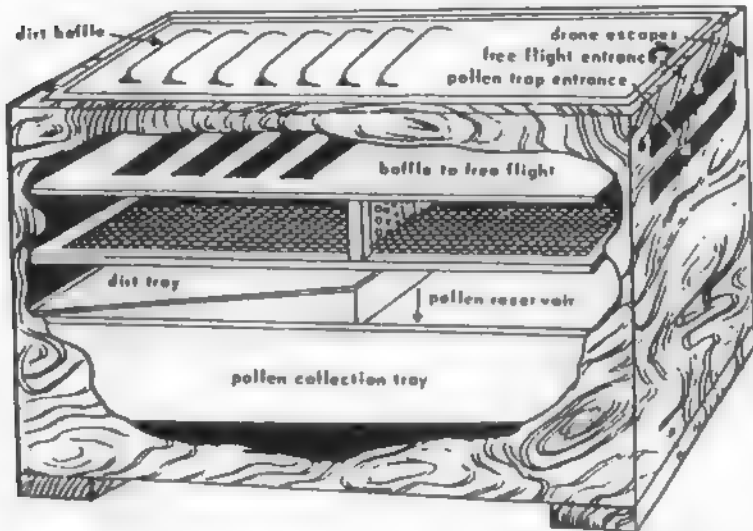


Fig. 1. Pollen trap used at the University of Illinois<sup>2</sup>.

Dimensions to the nearest mm are:

B	18 1/2" x 14 1/2"	= 47.6 x 35.7 cm
C	20" x 16 1/2"	= 50.8 x 41.3 cm
C (top left)	3/4" x 3/4"	= 1.0, 2.2 cm
C (bars) outer	1 1/2" x 8" x 3/4"	= 3.8 x 20.3 x 1.9 cm
centre	1 1/2" x 14" x 3/4"	= 3.8 x 35.6 x 1.9 cm
D	19 1/2" x 14 1/2"	= 48.9 x 37.1 cm
	1 1/2", 3/4", 1"	= 3.8, 0.6, 2.5 cm
	5, 8 mesh per inch	= 2, 3 mesh per cm

# معينة حبوب اللقاح الإستراتيجية



Sectional drawing showing internal components. Critical measurements are trap mesh, 5 mm (formerly  $\frac{1}{8}$  in. punched metal plate) and drone escape, 6-5 mm

Internal working arrangement of the pollen trap and pollen collection box

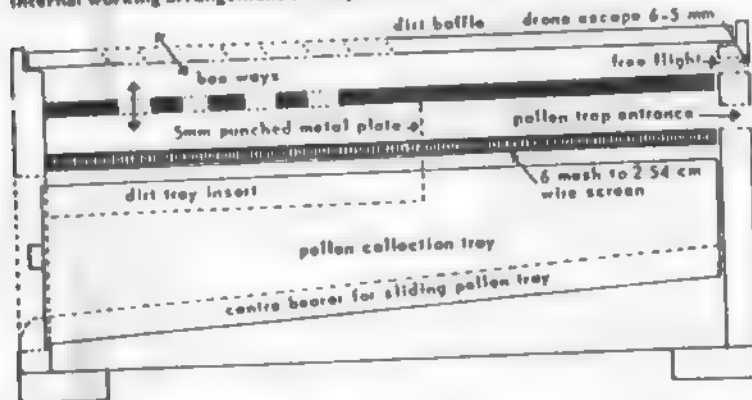
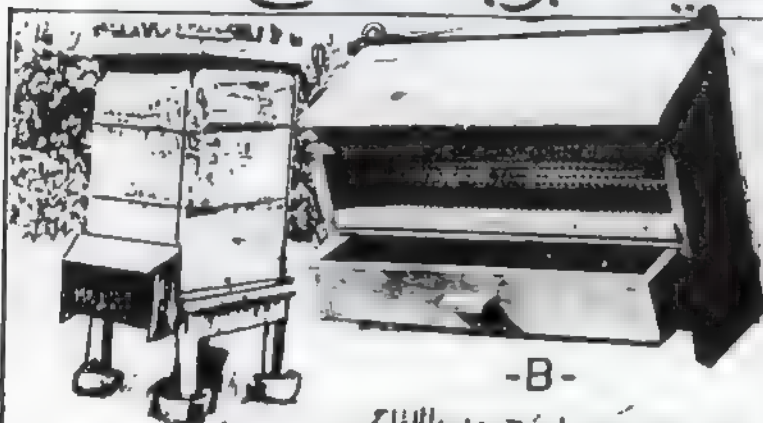


Fig. 2. Pollen trap used in the Department of Agriculture, W. Australia<sup>1</sup>.

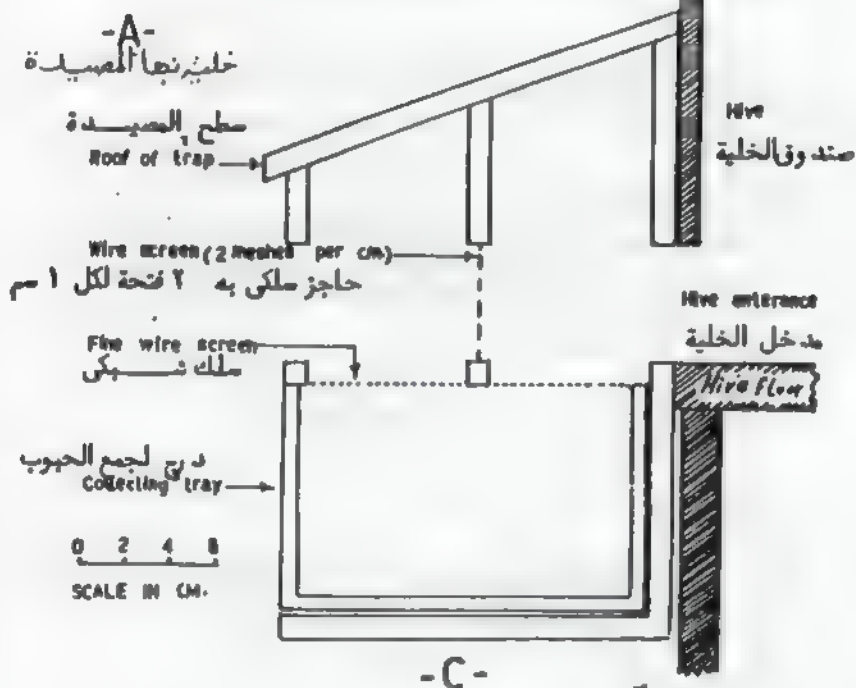
after, Bee-World (1987)

# مصيدة حبوب اللقاح



-B-

مصيدة حبوب اللقاح



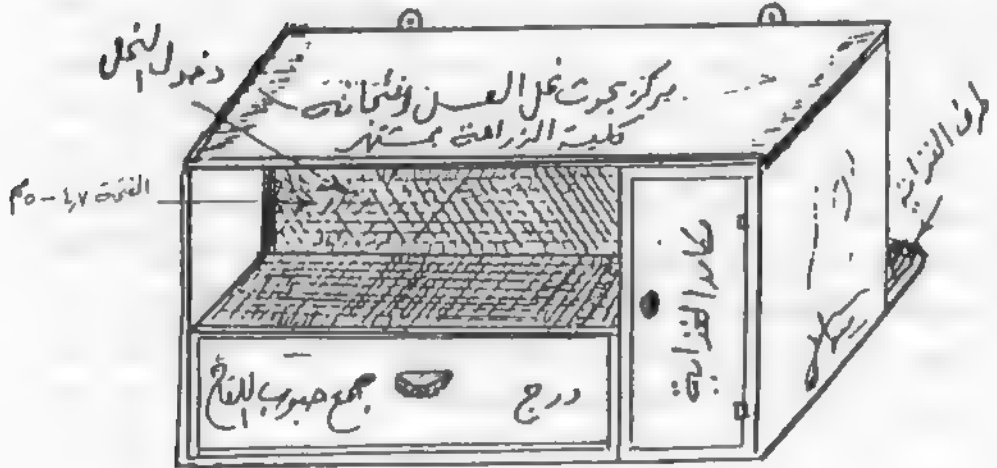
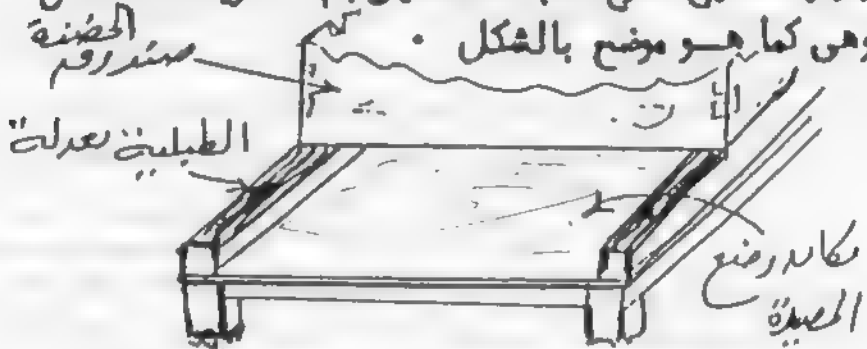
-C-

- A-The pollen trap on the hive. د.ع. في المصيدة  
 B-Pollen trap.  
 C-Diagrammatic cross-section of pollen trap.

نموذج مصيدة حبوب اللقاح تناسب الأجواء المصرية والعربية  
من ابتكار المؤلف سنة ١٩٩٦

تركب هذه المصيدة على مدخل الخلايا في مواسم النشاط مع استعمال التغذية السكرية

**تركيب المصيدة :** تم تصميم مصيدة بالمشروع  
تناسب المناحل المصرية مزودة بغذاء مشتهر •  
ويوفر المشروع نماذج منها للنحالين بهدف زيادة الدخل •  
وهي كما هو موضح بالشكل •



**مصيدة حبوب اللقاح (خطاب ١٩٩٦ م)**

POLLEN GRAINS TRAP

## إنتاج حبوب اللقاح

Pollen grains Production ( Pollen Collection )

حبوب اللقاح هي الخلية المذكورة المتكونة في منك زهرة النبات وهي تنقل الصفات الوراثية إلى مبيض الزهرة وإذا لم يجمعها نحل العسل فهي فائدة في الهواء والتربة وحبوب اللقاح هامة جداً لأنها غذاء ليرقات النحل ( الشفالة ، الذكور ) وبدونها لا تنتج الحضنة إذ أنها غنية بالبروتين ( ١٠ - ٣٠% بروتين ) تبعاً لنوعها كما تحتوي على الفيتامينات والأملاح المعدنية والدهون والسكريات والإنزيمات والهرمونات وهي تأتي في المرتبة الثانية بعد العسل من حيث القيمة الطبية والغذائية للإنسان والطائفة القومية تجمع من ٣٠ - ٤٠ كجم حبوب لقاح ( خطاب ١٩٧٦ ) وفي حالة عدم وندرة حبوب اللقاح تستعمل بدائل الحبوب مع إضافة ١٠% حبوب إلى البديل لتدعيمه وتشجيع النحل على استهلاكه والتغذية عليه وخاصة في فترات ( تغذية التشبث ) .

### الإنتاج التجاري لحبوب اللقاح

تقوم شغالات النحل المزارع بجمع حبوب اللقاح في صورة كتلتين على الأرجل الخلفية ( سلة حبوب اللقاح ) ويمكن الحصول على هذه الكتل ( الحمل من الحبوب ) باستعمال مصائد حبوب اللقاح ( خطاب ١٩٧٦ ) تتركب أمام فتحات الخلية لمدة ٣ أيام من كل أسبوع في موسم النشاط وتوالى حبوب اللقاح ويفضل تغذية الطوائف في فترة الجمع بالبدائل والمحلول السكري حتى لا تجهد النحل ، تجفف الحبوب المجموعة من المصائد بالهواء الساخن ٣٠ - ٤٠ °م ، وتحفظ بعيداً عن الحشرات والأكاروسات والرطوبة ويفضل خلطها بالعسل وذلك بعد طحنها أو تجمد في الفريزر حين استخدامها أما خبز النحل ( الحبوب المخزنة بالأكراص ) فيتم جمعها كما في الغذاء الملكي باستخدام إبرة التطعيم والتخزين في زجاجات معقمة والحفظ في الثلاجة ، وهناك طريقة حديثة باستخدام التجمد والهرس ، وتعتمد فترة حجز الحبوب في المصائد المركبة على الخلايا أنها تعمل على إسقاط الكتلتان المحمولتان على الرجلين الخلفية عند مرورها بين ثقبين من السلك قطرها يتراوح بين ٤,٥ - ٤,٧ ملليمتر ( ٢,٤٥ ثقب / سم / بوصة مربعة ) والكتل المنسقة تستقبل في درج فوقه سلك شبكي يسمح بمرورها .

حبوب اللقاح Pollen هي التي تجمع بالطريقة السابقة :- وهي التي يتم اصطادها من على الأرجل الخلفية للشغالة أثناء دخولها خلاياها باستخدام مصائد حبوب اللقاح تتركب أما المداخل في مواسم النشاط في جمع حبوب اللقاح .

ومرفق شكل للمصيدة المستخدمة في هذا الغرض .

خبز النحل Bee Bread : هي الكتلة التي تعامل معها النحل وخلطها باللعاب وحمض اللاكتيك وخبزها في الفرس لاستخدامها في التغذية وهذا ذات قيمة طبية ودوائية عالية جداً ولها مستقبل منافس لكثير من الفيتامينات والمقويات .

حبوب الطلع الطازجة شديدة الرطوبة ولا يمكن الاحتفاظ بها أو تخزينها على هذه الحالة من الضرورة العمل على تجفيف حبوب الطلع فور جمعها مباشرة إذا لم يتم العمل على التخلص الفوري من فائض الرطوبة وسوف تكون عرضة للتفنن والتخمر ، وهذا ما يؤدي إلى عدم إمكان استهلاكها بسبب الجراثيم التي ستتطور عليها خاصة البكتيريا وفطريات التعفن

ثم بعد ذلك يتم تجفيف حبوب اللقاح

### حفظ حبوب اللقاح

إنه لما تحتويه حبوب اللقاح من أهمية في نمو وتطور طائفة نحل العسل كان ولا بد من جمعها وتقديمها للطوائف وقت الحاجة إليها .

ونلك باستعمال مصائد جمع حبوب اللقاح Follen traps كما سبق ويجب أن تجفف هذه الكتل بحيث لا تفقد شيئا من قيمتها الغذائية حيث تخزن وتجفف وتحفظ كما يلي .

#### • تخزين حبوب اللقاح

هناك طرقا متعددة لتخزين حبوب اللقاح

١- كالتجفيد Freeze - drid polln

٢- و Air dried

٣- خلط حبوب اللقاح بنصف وزنها عسل " أو المحلول السكرى "

### طريقة تجفيف حبوب اللقاح

- ١- توضع حبوب اللقاح فى طبقة رقيقة بسمك اسم فى درج وتقلب من وقت لآخر .
  - ٢- تعرض إلى مصباح ذى الأشعة تحت الحمراء قوة ٢٥٠ وات على مسافة ٢٠ سم .
  - ٣- تتراوح الحرارة المستعملة بين ٤٥-٥٢ م° على الأكثر ( تقدر بواسطة ترمومتر )
  - ٤- تجفف بهذه الطريقة ٢٠٠ جم من حبوب اللقاح فى حوالى ٨ ساعات .
  - ويجب أن يكون مقدار الفقد فى الوزن ثابتا تقريبا ونسبة تقريبه حوالى ١٨ % .
- ويمكن إجراء عملية التجفيف هذه أيضا فى فرن كهربى .

طريقة التجفيف بواسطة الفرن الكهربى .

- حيث يضبط منظم الفرن الكهربى على درجة ٥٤٥م .

- والتأكد من الحرارة بواسطة الترمومتر . مع ترك الباب ( أى باب الفرن الكهربى ) نصف مفتوحاً .

ويجب تنظيف كتل حبوب اللقاح ( قبل حفظها ) من الشوائب والمواد الغريبة .

يجب الاحتراس من وجود الأكاروس *Carpoglyphas Lactus* الذى يتلف حبوب اللقاح ويحولها الى غبار دقيق غير صالح وتؤكد من عدم وجود باستعمال الميكروسكوب .

### للقاية

ننصح بوضع حوالى نقطتين من أكسيد البروبلين أو وضع حوالى ١٠ نقط (قطرات) من رابع كلوروالكربون لكل لتر من سعة الاتاء .

ينصح بحفظ حبوب اللقاح تحت درجة منخفضة تقرب من الصفر وذلك لى تقل سرعة تغير اللون لحبوب اللقاح .

ولمضا لى يقل نشاط الأكاروس فيها .

- لوحظ أنه بينما لا تحتفظ حبوب اللقاح التى تجمع من الأزهار مباشرة بقدرتها الاخصائية إلا لبضع ساعات .

- فقد ثبت أن حبوب اللقاح التى يجمعها النحل يمكن حفظها فى صناديق التبريد بواسطة تلج كربونى على درجة ٥١ م تحت الصفر وتظل محتفظة بخصوبتها بعد عام .

### العوامل التى تتوقف عليها القيمة الغذائية لحبوب اللقاح

١- حالات التجفيف

٢- درجة الحرارة

٣- طول فترة التخزين

٤- النبات المنتج لحبوب اللقاح .

وهناك العديد من الأبحاث تزيد أن هناك تأثيرا للتخزين على القيمة الغذائية لحبوب اللقاح.

- حيث أثار Hay Dak عام ١٩٦١ ... أنه بتغذية الشغالات الحديثة الفقس عاى

حبوب لقاح طازجة أدت الى تطور تحت البلعومية الى أقصى مراحل تطورها...

بينما التغذية على الحبوب المخزنة لمدة عام فقد ٧٦٪ من تطور الغدد تحت البلعومية .

وبزيادة مدة التخزين لسنتين أصبحت عديمة القيمة والتأثير على هذه الغدد.

يؤكد ذلك النقص في الوزن الجاف والمحتوى النيتروجيني لهذه الشغالات.

- وكما بين كل من Hagedon and Burger عام ١٩٦٨ أن محتوى الحبوب من حامض الاسكوربيك Ascorbic acid قد تناقص بطول فترة التخزين.

- وذكر كل من Town send and smith عام ١٩٦٩ أن حبوب اللقاح المخزنة في Deep Freeze سمحت بنمو كافى في تربية الحضنة.

والعكس صحيح في حالة Air dried pollen وعموما ما يمكن القول بأن التركيب الكيماوى لحبوب اللقاح المخزنة هو الطريق الذى يحدد مدى قيمة هذه الحبوب لغذاء النحل.

### التركيب الكيماوى لحبوب اللقاح

ان عدد أنواع حبوب الطلع مماثل لعدد أنواع الأزهار . أو النبات ٩ فى الطبيعة. بدءا من أصغرها حجما، وهى حبوب طلع نبات أذن الفلر والتي لا تتجاوز جزءا من ألف من المليمتر .... وحتى أكبرها حجما فى الكوسة والتي تصل الى ٢٠ من المليمتر . ولقد توصل كثير من الباحثين الى التركيب الكيماوى لحبوب اللقاح من عند كبير من أنواع النبات وهو كالاتى :

النسبة المئوية	المادة
٣٥%	١- البروتينات : وهى تشمل أ. الأحماض الامينية ب. الليبتيدات والسكريات
٢٥%	٢- مستخلص الاثير وتشمل : أ. دهون ب. صبغيات ج. مواد طيارة
٥%	٣- الرماد ويشمل : العناصر المعدنية
٥%	٤- الخمائر وتشمل : أ. الانزيمات ب. الفيتامينات
٥%	٥- الماء
٥%	٦- النشاء
١٥%	٧- عوامل حيوية أخرى

وفيما يلى توضيح المكونات السابقة



## التركيب الكيماوى لحبوب اللقاح

### CHEMICAL COMPOSITION OF POLLEN GRAINS

١-٥ تركيب حبوب اللقاح المصادة ( مصائد هوائية ) كنسبة مئوية والمحتوية على ٢٠-٢٥ ٪ ماء

1. Gross composition ( as % of pollen dry matter ) for wind - pollinated plants , whose water content is commonly 20 - 25 %

ash	1.8 - 3.7	- الرماد
carbohydrate	13 - 37	- الكربوهيدرات
fibre ( residue )	5.3	- الألياف
protein	6 - 28	- بروتين
lipid	1.2 - 3.7	- الدهون

2. Major mineral composition of ash ( % ) : ٢- النسبة المئوية للمعادن في الرماد

total ash	2.4 - 6.4	⑤ مجموع الرماد المقدر به المعادن
potassium	0.3 - 1.2	- البوتاسيوم
sodium	0.1 - 0.2	- الصوديوم
calcium	0.03 - 1.2	- الكالسيوم
magnesium	0.1 - 0.4	- المغنسيوم
phosphorus	0.3 - 0.8	- الفوسفور
sulphur	0.2 - 0.4	- الكبريت
water	6 - 17	- الماء

Trace elements ( i.e minerals present in smaller amounts ) : aluminium , boron , chlorine , copper , iodine , iron , manganese , nickel , silicon , sulphur , titanium , zinc  
- معادن بكميات قليلة .

3. Carbohydrates ( % of total dry weight ) : ٣- الكربوهيدرات ( وزن جاف )

total	1 - 37	⑤ النسبة الكلية
reducing sugars	0.04 - 8	- السكريات المختزلة
non- reducing sugars	0.1 - 19	- السكريات غير المختزلة
starch	0.0 - 22	- النشا
simple sugars ( % of total of all three ) :		- السكريات البسيطة

glucose 3 – 35 ..... - الجلوكوز

sucrose 22 – 93 ..... - السكروز

Related compounds found in pollen : callose , pectin and other polysaccharides, cellulose , sporopollenin , lignin .  
مواد كربوهيدراتية أخرى

The following groups of compounds have also been identified in pollen :

الجميع التالية موجودة في الحبوب :-

4. organic acids , including phenolic acids : p-hydroxybenzoic , p- coumaric , vanillic , protoatechuic , gallic , ferulic ..... - ٤ - الأحماض العضوية

5. Lipids : polar lipids , monoglycerides , diglycerides , triglycerides , free fatty acids ( palmitic , stearic , oleic , linoleic , linolenic ) ; hydrocarbons and associated alcohols ; sterols (  $\beta$  - sitsterol , cholesterol , fucosterol , 24 - methylene - cholesterol , campesterol , stigmasterol ,  $C_{29}$  - di - unsaturated sterols )

- ٥ - الستيرولات بحبوب اللقاح .....

6. Terpenes ..... - ٦ - التربينات

7. free amino acids : ..... - ٧ - الأحماض الأمينية الحرة في الحبوب  
alanine , arginine , aspartic acid , glutamic acid , glycine , histine , leucine/isoleucine , lysine , methionine , phenylalanine , proline/hydroxyproline , tyrosine , valine .

8. Nucleic acids : desoxynucleic acid , riboxynucleic acid. - ٨ - الأحماض النووية

9. Enzymes : 24 oxidoreductases , 21 transferases , 33 hydrolases , 11 lyases , 5 isomerases , 3 ligases and other . ..... - ٩ - الأنزيمات في الحبوب

10. Vitamins : B<sub>2</sub> , B<sub>3</sub> , B<sub>5</sub> , B<sub>6</sub> , C , E , H ; i.e. riboflavin , nicotinic acid , pantothenic acid , pyridoxine , ascorbic acid , tocopherol , biotin . - ١٠ - الفيتامينات في الحبوب

11. Nucleosides ..... - ١١ - النيكليوسيدات

12. Carotenoids ( at least 11 ) , flavonoids ( at least 8 ) - ١٢ - الكاروتينات والفلافونيات

13. Growth regulators : auxins , brassins , gibberellins , kinins ; also growth inhibitors. - ١٣ - هرمونات النمو



after Bee-world  
(1976)

جدول \* ( ١ ) التركيب الكيماوي لحبوب اللقاح المجموعة بشغالات النحل  
Table 1. General chemical composition of bee-collected pollen

Component	التركيب الكيماوي	No. analyzed عدد العينات	Av. level متوسط التركيب	Typical ranges المدى للمكونات
Protein	البروتين	277	32.7 %	7.5-35 %
Lipids	الليبيدات	52	4.8 %	1-15 %
Carbohydrates	الكربوهيدرات	47	27 %	15-45 %
Phosphorus	الفوسفور	54	.53 %	.1-6 %
Ash	الرماد ( المعادن )	60	3.12 %	1-5 %
Potassium	البوتاسيوم	56	.58 %	.15-1.1 %
Calcium	الكالسيوم	60	.225 %	.1-5 %
Magnesium	المغنسيوم	60	.148 %	.1-35 %
Sodium	الصوديوم	30	.044 %	.15-.8 %
Iron	الحديد	51	140 µg/g	Wide <sup>3</sup>
Manganese	المنجنيز	28	100 µg/g	Wide <sup>3</sup>
Zinc	الزنك	21	78 µg/g	Wide <sup>3</sup>
Copper	النحاس	27	14 µg/g	6-25 µg/g
Nickel <sup>4</sup>	النيكل	23	4.5 µg/g	0-7 µg/g
Boron	البورون		Trace	
Iodine	اليودين	?	?	4-10 µg/g
Thiamin	الثيامين	8	9.4 µg/g	4-22 µg/g
Niacin	النياسين	6	157 µg/g	130-210 µg/g
Riboflavin	الريبوفلافين	8	18.6 µg/g	?
Pyridoxine	البيريدوكسين	2	9 µg/g	?
Pantothenic acid	حمض البنتوثينيك	33	28 µg/g	5-50 µg/g
Folic acid	حمض الفوليك	8	5.2 µg/g	?
Biotin	البيوتين	4	.32 µg/g	.16-.6 µg/g
Vitamin C	فيتامين س	7	350 µg/g	0-740 µg/g
Vitamin A	فيتامين أ		0	
Carotenes <sup>5</sup>	الكاروتين	4	95 µg/g	50-150 µg/g
Vitamin D	فيتامين د	4	0	
Vitamin E	فيتامين هـ	4	14 µg/g	?
Vitamin K	فيتامين ك	4	0	

\* After: The Hive and Honeybee (1992) By Dadant & Sons.

## ١- البروتينات

وهي تمثل ما يقرب من ٣٥٪ من مكوناتها - انها كمية كبيرة ولستثنائية وضخامة هذه النسبة ستكون أكبر اذا علمنا أن غالبية بروتينات حبوب الطلع تتكون أساسا من

### أ- الأحماض الأمينية

وهي أساسية لا يمكن لحسم الانسان اصطناعها -

ليزين ... تريبتوفان .... هستيدين ... ليوسين ... أيزوليوسين ... ميسونين ... فنيل  
الانين ... ثريونين ... فالين

وأحماض أمينية أخرى تزيد من سرعة النمو وهي

أرجينين ... برلين ... سلسيتين ... سرين ... تيروزين ... خيلاسيك

ويقاس غنا حبوب الطلع من الناحية الغذائية عند معرفة دور هذه البروتينات ( وتعنى كلمة بروتين Proteine حسب علم الاشتقاق المادة الأولى ) وبشكل خاص كل حمض أميني على حدى ولعل ذكر هذه الخصائص سيسطى فكره أفضل عن القيمة العلاجية لحبوب الطلع .

#### ١. ليزين Lysin

يساهم في تثبيت الكالسيوم ويبعث على الشهية ويسهل الهضم ويلتئم تجديد الكريات الحمراء في الدم

#### ٢. تريبتوفان Tryptophane

يسمح بتمثيل فيتامين A و الذى يؤدي نفعه فى الجسم الى الاصابة بداء الحصا أو البرص الايطالى Pellagra

#### ٣. أرجينين Arginine

يوصف لحالات العجز والوهم والعقم

#### ٤. هستيدين Histidine

يناسب تلون الدم عن طريق تشجيعه لتشكل هيموجلبين الدم

#### ٥. فنيل ألانين Phenylalanine

يتحكم باستقلاب فيتامين س

#### ٦. سيستين Cystine

يحسن مرونة الجلد وطراوته

## ٧. تيروسين Tyrosine

يحمي الجلد من وهج أشعة الشمس

## ٨. ليوسين Leucine

يساعد البنكرياس على حسن أداء وظائفه

## ٩. ميثونين Methionine

يلتزم الكبد والجهاز الهضمي

إن جميع الأحماض الأمينية التي توجد في الخلايا الحية قد عثر عليها في حبة الطلع

## ب- السكريات

وهي تمثل كراية ٢٥% ومنها

سكر الاكتوز

السكريات المختزلة

السكريات غير المختزلة

## ٢- مستخلص الأنثر

وهو يشمل

أ. الدهون ٢,٧١% - ١٤,٤٤%

منها دهون غير مشبعة بشاركتها مع فيتامينات معينة تمنع تصلب الشرايين

ب. الصبغات (الأصباغ)

وتمثل عد الصبغات المسؤولة عن تلوين حبة الطلع

ج. مواد طيارة

## ٣- الرماد

وهو بشكل خالي ٥% ويشمل العناصر المعدنية الصغرى والكبرى والعناصر المعدنية

الموجودة هي :

٢٠ - ٤٠%	بوتاسيوم
١ - ٢٠%	مغنسيوم
١ - ١٥%	كالمسيوم
١ - ١٢%	حديد
٢ - ١٠%	سيلكون

ويوجد ٢١ عنصر آخر توجد بأجسام النحل وبكميات أقل وهي

١- الصوديوم	٢- النحاس	٣- النيكل	٤- المنجنيز
٥- الزنك	٦- الرصاص	٧- الفضة	٨- الزرنيخ
٩- الألومنيوم	١٠- الباريوم	١١- اليورانيوم	١٢- البريليوم
١٣- الساباريوم	١٤- الجاليوم	١٥- السترونيوم	١٦- الموليبيديوم
١٧- التيتانيوم	١٨- الفانديوم	١٩- الكروم	٢٠- الزركون
٢١- البورون	٠٠٠٠		

#### ٤- الخمائر

وهي تشكل حوالى ٥٪ وتشمل الانزيمات ٠٠٠٠ والفيتامينات

#### أ- الانزيمات

مثل (الاميليز ٠٠٠٠ والانفارتيز ٠٠٠٠ والفوسفاتيز ٠٠٠٠ والكتيلز ٠٠٠٠ والليبسين ٠٠٠٠ والتربسين ٠٠٠٠ والايبيز ) ايضا

٢٤ انزيم من مجموعة oxidoreductases

٢١ انزيم من مجموعة transferases

٣٣ انزيم من مجموعة hydrolases

١١ انزيم من مجموعة lyases

٥٥ انزيم من مجموعة isomerases

٠٣ انزيم من مجموعة ligases

وغيرها ٠٠٠٠٠٠

#### ب- الفيتامينات

فيتامين A	(توكوفينول)
فيتامين A	وهو الكاروتين
فيتامين B	(روتين)
فيتامين B1	(ثيامين) لو ( ايفورين )
فيتامين B2	ريبوفلافين
فيتامين B3	بانثوثيك
فيتامين B5	فيكوتيك "B+B"
فيتامين B6	بيرويدوكسين
هـ H	بيوتين
ج C	حمض الاسكوربيك
فيتامين E	

- وجد عام ١٩٥٥ بالتجارب على حبوب اللقاح أنها تحتوى على ١٧ ٪ من فيتامين B ( روتين ) وهو العامل الذى يزيد من قابلية الشعيرات الدموية على عدم الرشح كما أن حبوب اللقاح فى نبات الفول تحتوى على ١١٨,٤ ملجم من فيتامين E وتصل نسبة الكاروتين فى النبات اللواليران اليونانى الى ١٦,٦ ٪ ملجم وتصل نسبة البروتينات فى النبات الجويدار الى ١١ ٪ وتصل نسبة البروتينات فى حبوب لقاح الجويدار ٤٠ ٪ وتصل نسبة البروتينات فى حبوب لقاح البندق الى ٣٠ ٪

٥- الماء

وتصل نسبته فى حبوب اللقاح الى قرابة ٥ ٪

٦- النشا

وتصل نسبته تقريبا الى ٥ ٪ فى حبوب اللقاح .

## ٧- عوامل حيوية

ومنها :

ديزوكسى ريبوزات Desoxy riboses

وهى التى تسبق تكوين الأحماض النووية التى تدخل فى ضبط الذكور ، وجميع العمليات

الخلوية وأهم هذه العوامل ( D N A ) Desoxy nucleic acid

Riboxy nucleic acid ( R N A )

ولا يزال العلم الحديث يكتشف اللثام عن مكونات أخرى لحبوب اللقاح ويلقى الضوء عن فوائد هذه المكونات مما سبق يتضح لنا أن الطلع عبارة عن فيتامينات مذكوره ومواد أخرى كما سبق وذكر أنفا يسهل الحصول عليها بالاستخلاص المباشر دون أى تجهيز فلم يكن عجا أن يضاف الى الطب الشعبى مزاجا عتيده على خبز النحل ألا وهو حبوب اللقاح الحفوظه فى العسل وسوف يأتى اليوم الذى تستغل فيه الألف بل الملايين من الأطنان من حبوب اللقاح بشكل كبير فى صناعة الأدوية بدلا من أن تذهب هباءا ع الريح أو فى الثمار المتساقطة قبل للنضج وهذا الأمر ليس مستحيلا بالوقت الحاضر وخصوصا فى المستقبل القريب بإذن الله تعالى .

### مصادر حبوب اللقاح Sources of pollen

أجريت تجارب لدراسة مصادر حبوب اللقاح باستعمال مصائد حبوب اللقاح على طوائف نحل العسل ... وذلك لتحديد النباتات التي يزورها نحل العسل في مصر لجمع حبوب اللقاح .... لقد كان لون كتل حبوب اللقاح وقولمها وحجمها وشكلها عامل هام في التعرف على نوع المحصول الذي يزوره النحل .... وكان يؤكد التعرف المقارنه الميكروسكوبيه بين حبوب لقاح كل نبات ... وبين لقاح للكتل التي يجمعها النحل وتعتبر اهم مصادر حبوب اللقاح في مصر الموالح بأنواعها المختلفه والبرسيم والقطن .....

وبعض أشجار الحلويات مثل البرقوق والكمثرى  
وبعض الخضروات مثل الكوسة والخيار والبطيخ والكرنب والفت  
بعض الحشائش كالرجله والندقوق والهالوك  
بعض الأشجار كالنخيل والكافور والكازورينا  
بعض نباتات الزينه كعباد الشمس والزنبق الحضراء  
ولقد رتبنا النباتات التي جمع منها النحل حبوب اللقاح حسب أهميتها كالآتي :

اسم النبات	ميعاد سروح النحل لجمع حبوب اللقاح
١- اللزرة	من اهم المصادر ... السروح من الاسبوع الاول من يونيه ويستمر حتى آخر اكتوبر (انزده صيفي ونيلي)
٢- الكافور	له فترتان للتزهير الاولى من اول يناير حتى يوليو الثانيه من سبتمبر حتى لوانل ديسمبر
٣- الموالح	يبدأ السروح من الاسبوع الأول من مارس حتى لوانل مايو
٤- البرسيم	يستمر السروح من لوانل ابريل حتى لوانل يونيه
٥- النخيل	مصدر هام في المناطق الشهيرة به والسروح من لوانل مارس حتى نهاية الاسبوع الثاني من مايو
٦- الفول	يستمر السروح من لوانل ديسمبر حتى لواخر مارس
٧- الكازورينا	مصدر هام لحبوب اللقاح ..... ولها فترتان للتزهير الاولى من آخر مارس حتى منتصف ابريل .... الثانيه من آخر سبتمبر حتى لواخر نوفمبر



لقد تم بحث ودراسة وأمكن في هذا البحث حصر ٤٨ نباتاً يزورها النحل لجمع حبوب اللقاح .. وهي أقل أهمية ممن النباتات السابقة ويمكن ترتيب هذه النباتات حسب العائلات النباتية كما يلي :-

اسم النبات التابع لهذه للعائلة " مصدر حبوب اللقاح "	إسم العائلة النباتية
الفول ، البرسيم ، الحنظلوق ، السنط ، البسلة ، <i>Erytherina</i> ، <i>indica</i> ، اللوبيا	١. العائلة البقولية
الكرنب ، اللفت ، الفجل ، الكبر	٢. العائلة الصليبية
الشبيب ، الخس ، عباد الشمس ، الزينيا ، الجليس ، الداليا السريس.	٣. العائلة المركبة
الكافور	٤. العائلة الأسيية
التخيل	٥. العائلة النخلية
الموالح	٦. العائلة السببية
قرع الكوسة ، الخيار	٧. العائلة القرعية
الرجلة	٨. العائلة الرجلية
التوت	٩. العائلة الدونية
الملوخية	١٠. العائلة الزيتونية
الهالوك	١١. العائلة الهالوكية
الخروع	١٢. العائلة السوسية
البصل والتوم	١٣. العائلة الزنبقية
الكتان	١٤. العائلة الكتانية
الخلة	١٥. العائلة الخيمية
العليق	١٦. العائلة العلاقية
الفلية	١٧. العائلة الشوفية
بلارجونيم زونال <i>Pelaargonium Zonal</i>	١٨. العائلة الجيراتيسيا
البدليا	١٩. <i>Logania ceae</i>
الكازورينا	٢٠. <i>Casuarina ceae</i>
<i>Bombax malabericum / Hibiseus , Avicannea</i>	٢١. العائلة الخبازية

لما القطن فكانت حبوب اللقاح تكون كتل صغيرة لم تجمع في مصائد اللقاح وكانت النسبة المجموعة من القطن ضئيلة في المصائد

- وينقسم النحل الزائر للأزهار الى ثلاثة مجاميع

١- جامع الرحيق : يزور النحل الأزهار لجمع الرحيق فقط فلا تلامس الأسدية كما في الكتان .

٢- جامع اللقاح : فيزور النحل الأزهار لجمع حبوب اللقاح فقط كما في الذرة والمصادر السابق ذكرها في العائلات النباتية المختلفة .

٣- جامع الرحيق واللقاح : يكون النحل باحثاً أصلاً عن اللقاح وجمع قليلاً من الرحيق ليبلل اللقاح لمساعد على تعبئته وتخزينه أو يكون النحل باحثاً عن الرحيق وجمع اللقاح .

### ثانياً: مصادر حبوب اللقاح والرحيق

ومصادر حبوب اللقاح يزورها النحل فقط للحصول على حبوب اللقاح فقط وهناك قسم من طائفة النحل " الشغالات " تكون متخصصة في جمع حبوب اللقاح فقط ، ومجموعة متخصصة في جمع اللقاح والرحيق .

وتوجد عدة مصادر متنوعة ومتعددة لحبوب اللقاح والرحيق وهي كما يلي .

١- الموالح بأنواعها المختلفة .

٢- البرسيم ، الفول

٣- القطن

٤- الخضروات ، الكوسه ، الخيار ، البطيخ ، وغيرها

٥- الرجلة

٦- العليق

٧- أشجار النخيل والكافور

٨- أشجار الكازورينا

٩- نباتات الزينة مثل عباد الشمس والفلل العريض الأوراق .

ونباتات الكلا والارجونيم بأنواعه

١٠- البسلة واللوبياء ، ونورات الكسبرة الخضراء .

### تصنيف وفرز حبوب اللقاح

إن حبوب اللقاح في النباتات المختلفة تتميز باللون والحجم والشكل وسمك الجسم أو شكل السطح

#### أولاً : حجم حبوب اللقاح

يبلغ حجم حبوب اللقاح لأنواع الصفصاف والبنولا ٧ ميكرون  
ويبلغ حجم حبوب اللقاح في نباتات العائلة القرعية ١٥٠ ميكرونا  
ويختلف حجم حبوب اللقاح حسب نوع النبات والعائلة النباتية له .

#### ثانياً : وزن حبوب اللقاح

يختلف وزن حبوب اللقاح من نبات لآخر حسب قوة جامعة حبوب اللقاح .

#### العوامل التي تؤثر على وزن حبوب اللقاح

١- نوع الأزهار :حيث يختلف وزن حبوب اللقاح من أشجار زهرة الموالح بالمقارنة بأشجار الكافور ..... حيث تزيد في الموالح قليلا .

٢- درجة الحرارة:

فكلما كانت درجة الحرارة معتدلة كلما كانت جمولة الشغالات من حبوب اللقاح كبيرة وكلما ارتفعت الحرارة قل وزن حمولة حبوب اللقاح المحمولة على الشغالات يقل ...  
والعلاقة عكسية

٣- الرطوبة: ..... حيث يتأثر وزن حبوب اللقاح بها فكلما كانت الرطوبة الجوية والرطوبة النسبية متوسطة كلما زاد وزن حبوب اللقاح والعكس صحيح ... والعلاقة بين وزن حبوب اللقاح والرطوبة علاقة عكسية .

٤- شدة الرياح :يتأثر وزن حبوب اللقاح المحمل بها الشغالات بعامل الرياح فكلما زادت شدة الرياح كلما قلت الكتلة من حبوب اللقاح والعكس صحيح فكلما كانت شدة الرياح منعدمة أو منخفضة كانت الحمولة كبيرة ..... وهناك عوامل أخرى تؤثر أخرى تؤثر على وزن حبوب اللقاح .

#### حقائق ومعلومات عن حبوب اللقاح

لكي تجمع الشغالة أكبر كمية من حبوب اللقاح فإنه تقضى مدة ١٠ دقائق

يبلغ متوسط عدد الرحلات اليومية ١٠ رحلات

يبلغ وزن حمولة حبوب اللقاح ما بين ١٠ - ٣٠ مللجم

النحلة الواحدة يمكنها زيادة ما بين ٥٠ - ٣٥٠ زهرة لجمع حمولة من حبوب اللقاح

محصول الخلية من حبوب اللقاح في السنة الجيدة ٣٠-٤٠ كجم

بأخذ النحل منها ١٥% (٢-٣) كجم

بواسطة المصائد دون ضرر بالخلية

### حبوب اللقاح متناهية في الصغر

نحتاج الى ١٤٠٠٠ حبة من حبوب اللقاح لتزّن ١ جم

كل عشرة كتل من حبوب اللقاح التي تجمعها الشغالة تكفي لإنتاج نحلة واحدة فقط لكي تجمع الشغالة كتله واحدة فإنها تزور ٣٥٠ زهرة من أزهار البرسيم وتزور ٨٤ زهرة من أشجار الكمثرى .

الخلية تنتج ما يقرب من ٢٠٠٠٠٠٠ نحلة سنوياً تحتاج في إنتاجها الى ٢ مليون كتله من حبوب اللقاح وهذا يوضح أهمية النحل كحشرة ملقحة

والجدول التالي يوضح أوزان وعدد كتل حبوب اللقاح التي جمعت بواسطة مصائد حبوب اللقاح من المصادر الأساسية .

مصادر حبوب اللقاح	الطائفة الأولى		الطائفة الثانية		الطائفة الثالثة		الطائفة الرابعة		الجملة	
	الوزن بالجم	عدد الكتل	الوزن بالجم	عدد الكتل	الوزن بالجم	عدد الكتل	الوزن بالجم	عدد الكتل	الوزن بالجم	عدد الكتل
١- الأترة	١٣٦٩	٢٥٢٩٣١	١٨٠٧	٣٤٢١٤٢	١٣٦٨	٢٥٠٩٧٦	٥٥١٧	٩٩٢٢٦٣	١٠٠٦١	١٨٧٩٤١٧
٢- الفول	٥٢٦	٥٢٠٦٩	٥٩٢	٥٩٠١٧	١٦٦٧	١٦٤٢٢٧	١٢٣٥	١٢٦١٤٠	١٠١٧	٤٠٤٥١٣
٣- العنبر	٢٥٨	٤٣٦١١	٤٥٣	٧٩٩٠٢	٤٤٢	٧٣٧٠٠	٧٩٣٠	١٤٠٣٥٤	١٦٤٩	٢٢٧٥٦٧
٤- الموالح	٩١	١٣٥١٤	٢٣٢	٣١٣٢٦	١٨٢	٢٤٩٥٦	٢٥٩	٢٥٢٠٦	٧٦٥	١٠٥١٠٢
٥- البرسيم	١١٥	١٩٣١٩	١٧١	٢٥٦٠٢	٧٢	١٢٥٥٥	٢٧١	٤٧٩٢٥	٦٣١	١٠٥٤١١
٦- النخيل	٣١	٤١٠١	١١٩	١٧٨٢٤	٥٢	٧٩٢٥	٣٤٠	٥٧٤٢	٢٢٨	٣٦٤١٣

### ثالثاً: لون حبوب اللقاح

قد تكون لون حمولة حبوب اللقاح المخزنة في سلة اللقاح الموجودة بالرجل الخلفية متجانساً أو مختلطاً ..... فعند زيادة الشغالة السارحة لعدة أزهار من نوع واحد وهو ما يطلق عليه Monotropic har vesting نجد أن لون الحمولة يكون متجانساً .

ولكن في أحيان قليلة قد قدرت بحوالى ٠,١ ٪ يكون لون الحمولة مختلط الألوان وذلك عند زيادة الشغالة لعدة أزهار من أنواع مختلفة وهو ما يطلق عليه اسم Polytopic har vesting ولقد ذكر بعض العلماء أنه يمكن التعرف على المصدر النباتي من لون حمولة حبوب اللقاح .

### العوامل التي تؤثر على تغير لون حبوب اللقاح

- ١- ميعاد الجمع والتزهير : فيمكن الحصول على حمولات داكنة اللون في الصباح الباكر بعد المطر أو الصبح أوبداية فترة التزهير الحقيقية .
  - ٢- ضوء الشمس : لوحظ أنه في الطقس المشمس نحصل على حمولات داكنة .
  - ٣- المحتوى الرطوبي للحبوب : لوحظ أن المحتوى الرطوبي وقد تفتح المتوك لها تأثير على تغير اللون .
  - ٤- تلوث حبوب اللقاح بالأتربة والجراثيم .
  - ٥- نوع وكمية السمائل : كالسكر أو الرحيق المضاف للحبوب أثناء جمع كرة حبوب اللقاح .
- إن النحل المحمل بسلة على الأرجل الخلفية والملئته بحبوب اللقاح تحفظ التوازن أثناء الطيران في الهواء ويكون الأرجل يمكن تحديد على أي زهار نباتات وفتت النحلة .

لون حبوب اللقاح	النبات مصدر حبوب اللقاح (٦)
١- الأحمر	زهار الكمثرى والخوخ ، أبو فروة
٢- الأخضر	زهار الزيزفون ، القيقب والعبيراء ، والكتان
٣- الأصفر الذهبي	زهار ورد الكلاب والحنطة السوداء وغيرها.
٤- البنفسجي	زهار الجوس
٥- الأبيض	زهار التفاح ، زهار نبات الهالون
٦- الرصاصي	التوت (التين الشوكي)
٧- البني	زهار البرسيم
٨- البرتقالي	زهار عباد الشمس ، ومن الأسد

### إستعمالات حبوب اللقاح

إن إنتقال حبوب اللقاح من المملكة النباتية للإنسان تتمر دور مهم جدا لحبوب لقاح الأزهار عن طريق النحل . ومن نتائج التحليلات المعملية أمكن تعريف أكثر من ٥٠ مادة فعالة في حبوب اللقاح ..... لها مجال واسع جدا في التأثير على كثير من الامراض مظاهر الخلل في أجهزة جسم الانسان ويختلف تأثير حبوب اللقاح باختلاف

نوع النبات الناتجة منه ومما يزيد من فاعليتها أن حبوب اللقاح التى يجمعها النحل ويحملها الى خلاياه تكون من مصادر متعددة لا يمكن فصلها ويجب الإشارة الى أن حبوب اللقاح لها استعمالات متعددة بالنسبة لتغذية الانسان ولها استعمالات طبية وعلاجية بنسب معينة كما أن لها استعمالات تجميلية ولها تأثيراً جيداً إذا استعملت الحيوانات ولها خواص ومميزات وطريقة للاستعمال ولها استعمالاً رئيسياً وهاماً بالنسبة لتغذية النحل وفيما يلى سرد لهذه الخواص والمميزات ..... وكذلك الاستعمالات المختلفة .

### خواص ومميزات حبوب اللقاح

- ١- مغذية جداً . حيث أن لها مفول مفيد فى التمثيل الغذائى وزيادة كرات الدم الحمراء
  - ٢- مقوية . حيث أنها تعمل على استعادة القوة لمن فقدها
  - ٣- منشطة ومجددة للتوازن الوظيفى .
  - ٤- مزيلة عامة للتسمم .
  - ٥- لا يحدث لها آثاراً جانبية
  - ٦- لها تأثير قيم لمساعدة العلاج الخاص به
  - ٧- أن لم تن عن العلاجات الطبية فإنها تزدى لوقاية الاعضاء من المرض بتقويتها
  - ٨- تسرع بالشفاء إذا استخدمت بعد حدوث المرض
  - ٩- بها كل أنواع الاحماض الامينية .
- ومن نتئج الاحصائيات وجد أن :
- ١٠٠ جم من حبوب اللقاح تحتوى على الاحماض الامينية ذات الأهمية الحيوية مثل الكمية فى ١/٢ كجم لحم بقرى ..... أو ٧ بيضات أى أن ٣٠ جم (مطلقى طعام) من حبوب اللقاح .... تكفى المتطلبات اليومية للشخص البالغ من هذه المواد .

## ملخص عام عن

### الفوائد الطبية والغذائية والعلاجية لحبوب اللقاح وخبز النحل

من العرض البسيط السابق للتركيب الكيماوى لحبوب اللقاح وخاصة المخزنة بداخل الخلية يتضح أنها المصدر الطبيعى الربأتى لكثير من العناصر الغذائية ذات القيمة الطبية والعلاجية ويمكن اعتبارها أهم مصدر للفيتامينات والمعادن والأنزيمات وغيرها من بروتين وكربوهيدرات وخلافه ، وقد انتشرت فى الفترة الأخير للكثير من الكبسولات التى تحتوى على حبوب اللقاح المخلوطة بالعسل وغذاء الملكات منفرد أو مع بعضها ، وتعتبر فرنسا رائدة فى هذا المجال وخاصة فى موالد التجميل حيث تستخدم حبوب اللقاح فى مستحضرات التجميل كمستخلصات وفى الكريمات وغيرها .

ويمكن أن تساهم شركات الأدوية فى تبنى اعداد وتجهيز حبوب اللقاح فى الدول العربية وخاصة فى منطقة حوض النيل وغيره من المناطق للزراعية فى شتى أرجاء الوطن العربى ، وتعبأته فى كبسولات بعد خلط الحبوب بالعسل .

ويمكن عمل تركيبة من الحبوب والعسل بمعدل ٢٠-٤٠ جم حبوب + ٢٥٠ جم عسل (يفضل العسل المحبب) وتخلط جيدا ويمكن تعاطى ملعقة صغيرة كل صباح ، كما يمكن جمع الحبوب من عيون القراص (خبز النحل) وتناولها بدون اضافة عسل إليها باستحلابها تحت اللسان أيضا على الريق .

حيث أن تخزين النحل حبوب اللقاح فى الأكراس الشمعية يحدث فيها بعض التغيرات مما يحولها الى خبز النحل وهناك رأى يعتقد بأن شغالات النحل الحاضن تدخل بعض الحبوب الى كيس العسل لتفرز عليه الأنزيمات وتحدث له هضم أولى وتستخلص من بعضها البروبوليس بواسطة فكوكها ثم تعدها مجهزة الى التخزين فى العيون السداسية ، وبذلك تزداد قيمتها الغذائية لليرقات ولمن يتناولها عن غيرها المصادة من أمام مدخل الخلية بواسطة المصائد إذ تحتوى على نسبة أعلى من الأنزيمات والفيتامينات بالاضافة الى خلطها بالعسل فتزداد قدرتها على الحفظ .

ونلخص أهم الفوائد الطبية والعلاجية لحبوب اللقاح ( خبز النحل )

١. يمكن تناولها فى جميع الحالات التى تستدعى استعمال لفيتامينات والأملاح المعدنية كبديل للكبسولات الصناعية .

٢. تفيد فى علاج الأنيميا عند الأطفال حيث تزيد نسبة كرات الدم الحمراء .

٣. تستخدم مستخلصاتها فى التّام الجروح وفى تجديد الجلد المحترق ، وتقوى أجسام الأطفال من تأثير التبول اللاإرادى ، وفى المحافظة على جمال البشرة ولذلك يكثر استخدامها فى اللوسيونات وكريمات التجميل .
٤. لحبوب اللقاح تأثير قاتل على كثير من الميكروبات المرضية مثل السالمونيلا .
٥. تستعمل فى علاج الحالات النفسية والانهيار العصبى والامنان الكحولى وغيره ، ويوصف له كبسولات الحبوب .
٦. تستعمل حبوب اللقاح ومستخلصاتها فى علاج نقص الحديد بالجسم التى تسبب الإرهاق العام والتعرض للصداع وتشنج الأظافر وزيادة القابلية للإصابة بالبرد
٧. استعملت حبوب اللقاح فى معالجة نزيف ملتحة العين ( البنى ١٩٨٧ ) حيث تسحق حبوب اللقاح وتستعمل مرتين يوميا ( صباحا ومساء ) بقدر ملعقة قبل الأكل بفترة نصف ساعه لمدة ٤-٧ أيام ويرجع تأثيرها الى أن الحبوب غنية بمادة روتين الطبيعى وفيتامين ب والبوتاسيوم والحديد وحمض الفوليك وفيتامين ب٦ وهيرمونات ومواد أخرى
٨. تستعمل حبوب اللقاح فى كبسولات تحتوى ( ١ جرام عسل نحل + ٤ ٪ حبوب ) لعلاج الشيوخوخه المبكره وتؤدى الى إزالة الإكتئاب ويعود النشاط والحيوية فى ظرف شهر كما تستعمل هذه الكبسولات فى اضطراب الدورة الشهرية للسيدات وتزيدهم حيوية وصحة
٩. وتنتج بعض شركات الأدوية كبسولات تحتوى على حبوب اللقاح والعسل ونسبه ضئيله من الغذاء الملكى تستعمل كمقوى عام ومنشطة ومجدده للذاكرة وتعالج الإرهاق للأذننى والجسمانى

### أولا: استعمالات حبوب اللقاح فى تغذية النحل

١. هى المادة الوحيدة الخاصة بالحياة والتكاثر فى النحل .
٢. يتغذى عليها النحل لكى تكمل حياته .
٣. تستعمل فى تغذية الحضنة .
٤. تستعمل لامداد الغدد التى تفرز الغذاء الملكى اللازم للشغالات ولأفراد الطائفة فى المرحلة الأولى وخاصة .... اليرقات .
٥. تستعمل لافراز الخمائر والأنزيمات والهرمونات .



٦. تعتبر دافعا قويا للنحل على تربية مزيد من اليرقات وذلك عند توافرها في الخلية في فصل الشتاء ولوائل الربيع .....

ومن الأبحاث المثيرة التي أجراها العالم الاكاديمي ن . أ . كولاجين لوضحت أنه في غياب حبوب اللقاح في خلية النحل فإنه .

١. الملكة توقف عن وضع البويضات .

٢. النحل الذي يضع الشمع يتوقف عن إخراج الشمع وبناء الفراغات للشمعية سداسية الأضلاع الضرورية لاستمرار الأجيال ولوضع العسل وحبوب اللقاح .

٣. نقص حبوب اللقاح في الخلية يؤدي لاقبال سرعة نمو اليرقات .

### ثانيا: إستعمالات حبوب اللقاح في تغذية الانسان

١. تستعمل كغذاء مركز للانسان لتعويض النقص في الفيتامينات ، الاحماض الامينية العناصر المعدنية وذلك لاحتوائها على نسبة عالية من الكربوتين .

٢. تعرض في الصيدليات الآسيوية والأمريكية والأوربية لهذا الغرض وهو للتغذية ولعلاج بعض الأمراض .

٣. تستعمل كغذاء في حالة النخافة .

٤. تقاوم معظم حالات الضعف .

### ثالثا: الاستعمالات الطبية والعلاجية لحبوب اللقاح

تستعمل حبوب اللقاح في صناعة الادوية والمستحضرات الحيوية ..... وحبوب لقاح الأزهار هي المصدر الرئيسي لأهم المكونات الغذائية والعلاجية فيما يخرج من بطون النحل ..... وقد ثبت حديثا أن حبوب اللقاح نفسها تحتفظ ببعض الخواص الغذائية والعلاجية وفيما يلي للحالات التي تستعمل فيها حبوب اللقاح من الناحية الطبية والعلاجية :

١. حالات التهاب القولون ، ولها تأثير معقول على الجهاز الهضمي والامتصاص .

٢. حالة التهاب الامعاء الدقيقة وعسر الهضم ..... حيث تجعل وظيفة الامعاء طبيعية

( خاصة حالة الامساك المزمن )

٣. حالة ضعف الاوعية الدموية النقيقة الشعرية .

٤. حالة أمراض الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصماء .

٥. حالة تصلب الشرايين ، لارتفاع الضغط الشرياني .

٦. تستعمل مع العسل بنسبة (١:١) أو (٢:١) فى علاج مرض ارتفاع ضغط الدم .
٧. ضعف الحيوية والعصاب التنفسى ، وتعبيد الشهية .
٨. اعتدال المفاصل والروماتيزم .
٩. الخود والبرورة الجنسية .
١٠. فى حالات اضطراب الدورة الشهرية كالعرق ، وهيج الجلد .
١١. بعض الأمراض الجلدية .
١٢. اضطرابات قوة البصر
١٣. تستخدم فى الطب الشعبى وصناعة الأدوية
١٤. أمراض الجهاز التنفسى ..... ويستخلص من غلاف حبوب اللقاح The exine محتويات تساعد فى توازن التمثيل الغذائى . ويمكن عمل خلوط بنسب متوازنة من العسل وحبوب اللقاح وغذاء الملكات لتحضير منتجات مختلفة من المواد الطبيعية لها استعمالات متعددة حيث تستعمل فى الحالات الآتية وتساهم فى علاجها :.
١٥. وقاية الحوامل والأطفال .
١٦. المجهود العضلى ..... فى حالة العمل الشاق والألعاب الرياضية والسوم البينية .
١٧. لها تأثيراً علاجياً مفيداً فى حالة فقر الدم الخبيث .
١٨. تستخدم فى علاج التهاب البروستاتا . حيث أنه فى المؤتمر العشرين لمربى النحل فى بوخارست فى " لين كايا " أعلن أنه نتيجة الملاحظات الاكلينيكية للأطباء السويديين " أريكا ..... أسكا أو بماركا ..... " من العيادات الطبية لجامعة أوبسال وأيضاً حبسكا خوتشوف فى قسم المسالك البولية لعيادات الجراحة لجامعة لنمك أن الباحثين يعتبرون حبوب اللقاح مادة جيدة فى علاج التهاب البروستاتا . ويفضل " لين كايا " لجميع الرجال فوق سن الأربعين استخدام ١٥ جم / يوماً من حبوب اللقاح للوقاية من التهاب ولورام البروستاتا . وفى عيادات السويد يوجد مستحضر من حبوب اللقاح يسمى " سيزيلتون " يستخدم فى العلاج والحماية من مرضى غدة البروستاتا ومرض الأدينوما بما فيها الأورام الخبيثة . ومن الملاحظات أنه يكفى الحصول على ٥ جم / من حبوب اللقاح ويضاف إليها كمية عسل مناسبة وتخلط فى ١/٢ كوب مياه عذبة تسمى " بروجومى "

تستخدم مرة أو مرتين في اليوم فإن التأثير يكون أفضل من استخدام حبوب اللقاح فقط .

١٩. تستعمل في علاج ترهل العضلات والجلد عند كبار السن .

٢٠. تستعمل في علاج للحالات النفسية والانهيار العصبي والاضطرابات .

٢١. تستعمل في علاج حالة التعود للكحول حيث تستخدم هذه الجرعات وهي برشام

٤٠٠ pills ملجم بمعدل ٢-١٠ ملجم في اليوم وهذه الجرعات تستخدم لعلاج الحالات النفسية والتعود الكحولى ولقد أثبتت نتائج إيجابية في ٩٠٪ من الحالات بدون أعراض جانبية .

٢٢. تستعمل في علاج نزيف ملتحة العين ..... حيث أعلن فاسيليف

وتودوروا Vassilev and Todorova في بلغاريا عام ١٩٨٤ أنهما علجا نزيف

ملتحة العين . Hemorv hage "echy mesis" sub conjumctivalis في ٣٦

مريعا باستعمال حبوب اللقاح . مقارنة بمجموعة عولجت بمادة روتا سكورب

Rutas corb وفيتامين G ج الطريقة كانت تحقق حبوب اللقاح وتستخدم مرتين

يوميا (صباحا ومساء) بقدر ملعقة قبل الأكل بفترة ١/٢ ساعة لمدة ٤-٧ أيام

واستمرت لمدة ( ١٠ - ١٥ يوم ) مجموعة المقارنه السابقه وشفى المرض بسرعه

وتلاشى النزيف

ويرجع ذلك لاحتواء حبوب اللقاح على مادة الروتين Rutin للطبيعيه والفيتامين ب

ب PP وبوتاسيوم وحديد ومواد اخرى

٢٣. تستعمل في علاج الصداع وتشنج الأظافر وزيادة القابليه للعدي خاصة البرد

حيث استعملت مستخلصات من حبوب اللقاح في السويد لعلاج ذلك .

٢٤. علاج الشيخوخه المبكره فى الرجال والإكتآب حيث تستعمل فى يوجوسلافيا

كبسولات ملبروريا Mellbro تحتوى كل منها على واحد جرام عسل بنسبة ٤ ٪

حبوب لقاح ويعود الإنسان للنشاط فى خلال ٣٠ يوما وبالنسبه للنساء تلاشت هذه

الحاله بعد أيام قليله وحدث راحة فى النوم ونقل الحاله للعصبيه

٢٥. فى علاج الإصابه بالأنيميا حيث وجد فى تجارب بعض المؤسسات العلاجيه على

اطفال مصابين بالأنيميا أنه قد زاد فيهم عدد كرات الدم الحمراء ونسبة الهيموجلوبين

بعد شهرين من العلاج بحبوب اللقاح

جدول \* ( ٢ ) الكميات المسموح بها للإنسان من المعادن و الفيتامينات مقارنة بحبوب اللقاح  
 Table 2. Recommended Dietary Allowances for minerals and vitamins compared with their levels in pollen.

Nutrient المكون الغذائي		RDA or ESADDA Levels <sup>1</sup> الكمية المسموح بها للإنسان	Pollen Levels (µg/g) <sup>2</sup> الكمية في حبوب اللقاح	Wt. Pollen of needs	
				Grams جرام	Ounces أونصة
Zinc	الزنك	12 mg	78	150	5.5
Copper	النحاس	1.5-3.0 mg	14	110-120	3-7.6
Manganese	المنجنيز	2.0-5.0 mg	100	20-50	.7-1.8
Pyridoxine	البيريدوكسين	1.6 mg	9	180	6.4
Pantothenate	البنتوثيك	4-7 mg	28	140-250	5.1-8.9
Folate	الفولات	180 µg	5.2	35	1.2
Biotin	البيوتين	30-100 µg	.32	95-310	3.4-11
Vit.D	فيتامين د	5 mg	0	Not possible	
Vit.E	فيتامين هـ	8 mg	14	570	20.4
Vit. K	فيتامين ك	1 µg/g wt.	0	Not possible	
Chromium	الكروم	50-200 µg	unknown	unknown	
Molybdenum	موليبدينم	75-250 µg	unknown	unknown	
Selenium	السيلينيوم	55 µg	unknown	unknown	
Iodine	اليودين	150 µg	unknown	unknown	
Flouride	الفلوريد	1.5-4.0 mg	unknown	unknown	
Vit. B-12	فيتامين ب ١٢	2 µg	unknown	unknown	

<sup>1</sup> RDA = Recommended Dietary Allowance, ESADDA=Estimated Safe and Adequate Daily Dietary Allowances: values from Recommended Dietary Allowances (1989) for women aged 25-50 years.

<sup>2</sup> Values from Table 1.

\* After : The Hive and Honeybee (1992) By Dadant & Sons.

٢٦. علاج الإسهال فى الأطفال والأمراض المعوية الخطيرة حيث الأهمية العلمية الكبيرة لحبوب اللقاح حيث أوضح ذلك فى مقاله العلمية الكبيره الهامه التى كتبها العالم الفرنسى الشهير والشخصيه الإجتماعيه المرموقه ( الين كايا ... والباحث بيرين ) أنهما قد استخدمتا بنجاح حبوب اللقاح فى عيادة الأطفال لعلاج الإسهال ولعلاج حاملى الأمراض المعوية الخطيره فمثلا عن ٢٠ طفلا يعانون من الأنيميا فإن وضع ملعقة شاي من حبوب اللقاح الى طعام الإفطار لمدة شهر أدت الى زيادة كرات الدم الحمراء فى المتوسط الى ١٨٠٠ / ملم مكعب .

• وعموما يجب الأشاره الى أن حبوب اللقاح تعتبر أكثر غنى من القمح وفول الصويا والغذاء الملكى والطحالب .... حيث أنها تحتفظ بخواصها اذا كانت مجفئه بشكل جيد لو اذا كانت طازجه

• تعرض حبوب اللقاح فى غلب محكمة للقفل بنسبة ( ٨٤ جم منها + ١٢ جرام من اللاكتوز + ٢٤ جم من سكر القصب المعطر )

• الإستعمال المحلى ( ٥٠ جم منها + ٢٠٠ جم عسل تخلط جيدا ) ويتناول ملعقة منها مع قليل من الماء فى الصباح الباكر

• تباع حبوب اللقاح فى بعض الصيدليات بفرنسا بعد أن فحصتها احدى مؤسسات الأدوية كيميائيا وبيولوجيا فى معاملها

• فى صورة وجبة افطار محتويه ( حبوب اللقاح والكاكاو وسكر القصب والنشا ومسحوق اللبن الكامل الدسم

• ويجب عدم استهلاك أكثر من ٥-٤٠ جم يوميا منها حسب حاله والسن وذلك بترطيبها جيدا باللعباب عند تناولها ثم مضغها طويلا بعد اضافة قليل من العسل لها

#### رابعاً: استعمالات حبوب اللقاح بالنسبه للحيوان

١- تؤدي للنمو السريع للفران وزيادة وزنها

حيث ان التجارب التى اجريت فى فرنسا بواسطه د. شوفين وغيره اوضحت أن الفأران التى حصلت على كمية صغير جدا من حبوب اللقاح فى الغذاء نمت بسرعة وذاد وزنها

٢- لها تأثير جيد على الجسم حيث ثبت ذلك حتى اذا نزعنا الفيتامينات منها .

٣- يوجد مضاد حيوى بها ويتضح ذلك من برارز الفئران التى غزيت على حبوب اللقاح حيث لم تكن هناك مايكروبات على الاطلاق مما يؤكد وجود مضاد حيوى بها .

٤- لئول لها أى آثار جانبية

ويظهر ذلك فى تجارب على الفئران صغار غزية لمدة ستة أشهر على حبوب اللقاح ولم يظهر عليها بلة هذه المدة أو بعدها أىة ظواهر عراضية أكثر من نقص الخصوبة التقليدية .

٥- بها عامل منشط للنمو

حيث أمكن استخلاص عامل منشط للنمو من حبوب اللقاح سبت تأثيره على فئران التجارب .

٦- يزيد من قوة النشاط الحيوية والتناسلية اذا اضيفت للطف حيث لوحظ من نتائج التجارب والدراسات التى اجريت على الخيول واطفاله حبوب لقاح لعلف الأرتاب وأعلاف الحيوانات .... أن ذلك يزيد من قوة النشاط لديها سواء التناسلية والحيوية ويزيد من فاعليتها بالمقارنه بالحيوانات التى لم يستعمل لدى أعلافها حبوب اللقاح .

٧- يزيد من الكفاءة التناسلية للحشرات ويزيد من نموها . حيث وجد من الدراسات أن استعمال حبوب لقاح يزيد من كفاءة الحشرات التناسلية . ويزيد لها النشاط ... كما لوحظ شراهة الحشرات المختلفة لحبوب اللقاح

### خامسا : الاستعمالات التجميلية لحبوب اللقاح

وتقوم بعض مؤسسات التجميل باضافة مستخلصات من أنواع حبوب اللقاح عديمة اللون تكون غنية بالمنشطات ... مثل :-

حبوب لقاح الأوركيد ... الكامليا الى كريمات ومساحيق التجميل .

١. تستعمل الآن فى مستحضرات التجميل . Cosmetics كمستخلصات.

٢. تستعمل فى الكريمات ' ولين التجميل beauty milk

٣. تستعمل فى محاليل حمام الشمس Sun - bathing solution

٤. تستخدم فى الدهانات Pomades المستعملة فى التتام الجروح وتجديد الجلد

المحترق والبواسير Haemorrhoids

٥. تستعمل لوقاية أجسام الأطفال من تأثير لبول .

٦. تستعمل فى الكربمات للمغذيه لجلد الأيدى ولوقايتها من تأثير الماء الساخن ولتنعيم الجلد من كثرة تعرضه للشمس والهواء حيث تعيد للجلد المرونة والانتعاش.
٧. تستعمل فى سوائل ( لوسيونات ) لشد جلد الجسم وتنعيمه ولمنع الخلايا الجلدية للميته من التماقظ المبكر .
٨. ينتج منها كريم مغذيا ومجدد لحوية الجلد حيث لنتج كريم من مستخلصات حبوب اللقاح وهو مركب للجلد العادى والجاف وكذلك المصاب بالسيبوريا Seborrhoeie حيث نقلت الخواص البيولوجية لحبوب اللقاح الى الكريم حيث يتغلغل المستخلص فى كتلة الدهون الحيوانية والنباتية وأصبح الناتج مغذيا ومجدد لحوية الجلد لاذ يعد له الحالة الفسيولوجية العادية وخلايا الجلد الذابلة السابقة التى تتطلب استمرار التغذية والوقاية بفيد فيها الاستعمال الدائم لتأثير حبوب اللقاح .
٩. تستعمل لازالة الخشونة للجلد حيث يستعمل كريم نصف دسم من مستخلصات حبوب اللقاح لذلك ولعودة المرونة للجلد الدهنى .
١٠. لها دور مع العسل فى حفظ الشباب حيث لوضع الأكاديمى ( م . ف ) سليستين خواص العسل فى حفظ الشباب هو نتيجة لوجود حبوب اللقاح .

### بدائل حبوب اللقاح Pollen substitutes

قد تحل بعض فترات بندر فيها وجود مصادر طبيعية لحبوب اللقاح لتقل تربية الطوائف للخنقة ويقل وضع الملكة للبيض .

عند ذلك يعمت بعض النحالين الى تعليق مصادر حبوب اللقاح على مداخل خلاياهم فى المواسم التى تتوافر فيها بكثرة ليجمعو كتلا من حبوب اللقاح ويحفظونها ويحفظونها عند قلة هذه المصادر .

حيث أنه ليس هناك اى بديل لحبوب اللقاح فى تغذية النحل الا جمعها وحفظها وتجفيفها كما سبق

### طريقة الاستعمال

١. تبلل كتل حبوب اللقاح بكمية كافية ( قليلة ) من الماء الدافئ . كافية لتفكيك حبيباتها
٢. ثم توضع فى نخلريب الأكراس بمفردها ... لو تضاف اليها مواد أخرى مثل أخذ  
١,٥ كجم من حبوب اللقاح  
٤ كجم دقيق فول الصويا  
١٠ كجم لعمل محلول سكرى ( من السكر المتبلور النقى )  
٥ لترات من الماء
- الطريقة : يعجن الخليط جيدا الى أن تتكون عجينة لينة متماسكة قليلا بحيث يمكن وضعها فوق قمة اطارات الحفنة  
وفى حالة عدم توافر حبوب اللقاح يمكن التعويض عنها نوعا بخليط يتكون من .  
١,٥ كجم دقيق فول صويا ( يجب أن لا يكون به أكثر من ٧٪ دهن )  
٠,٥ كجم خميرة البيرة  
٠,٥ كجم حليب الفرز المجفف
- يعجن هذا الخليط بإضافة كمية مناسبة من محلول سكرى مركز يتركب من  
( ٢ سكر : ١ ماء ) الى تكوين عجينة رخوة تستعمل لتغذية النحل ولوقايتها من الجفاف وسهولة تناولها يمكن تغطيتها بالورق المشمع وتقلب على الأكراس عند الاستعمال .  
طريقة أخرى لتكوين بديل حبوب اللقاح يكون مكون من النسب الآتية  
٣ أجزاء دقيق فول صويا  
١ جزء من خميرة البيرة  
١ جزء من لبن فرز مجفف  
محلول سكرى مركز كافى لتكوين عجينة لينة  
تخلط المقادير والنسب لتكوين عجينة لينة ولوقاية من الجفاف ولسهولة التناول يمكن تغطيتها بالورق المشمع ... ثم توضع على قمم الأكراس .



### استعمال بديل جاف

قد يستعمل بديل جاف .... وذلك بوضعه على شكل مسحوق في أوعيه توضع بداخل

الخليه ويتركب البديل الجاف مما يلي

٩ جزء من فول الصويا أو ٤ جزء من دقيق فول الصويا

١ جزء من خميرة للبيرة ١ جزء من لبن فرز مجفف

وقد وجد النبی وجورجی ان دقيق الذره افضل من دقيق فول الصويا وأن طوائف النحل يزداد انتاجها من الحضنه في فصلی الخريف والشتاء وتتحسن فيها صفات الشغالات ( من حيث طول العمر ، سرعة نمو غدد الغذاء الملكي بتغذيتها على محلول سكري مكون من :

٢٠٠ جم سكر

١٠٠ سم ٣ ماء

١١ جم دقيق ذره شاميه ويوضع هذا المعلق الكثيف في الخلايا

٧,٥ جم لبن فرز مجفف بالأقرص الفارغه مباشرة

١,٥ جم خميره بيرة طيبه

واذا توفرت حبوب اللقاح الذرة المحفوظه يمكن اضافتها بدلا من القيق بنفس النسب تتمكن الطائفة المتوسطة القوه من استهلاك نصف كجم من بديل حبوبي اللقاح خلال ٧-١٠ أيام عند عدم توفر حبوب اللقاح في الحقل أو الخليه

دلت الدراسات أنه يمكن استعمال بديلات لحبوب اللقاح يدخل في تركيبها بعض المواد الغذائية ( مثل دقيق فول الصويا منزوع الزيت منه أو الحمص دقيق الذره أو الفول البلدى ) مع اضافة خميره للبيرة الطيبه ولبن الفرز تخلط ذه البديلات بالعسل أو المحلول السكري على هيئة قطار لا يزيد سمكا عن ٢ سم

ويوضع تحتها وفوقها ورق سوليفان أو ورق زبده لحفظ لحفظ رطوبتها وتكون بنسبة

١٥ جم دقيق

٢ جم خميره

٥ جم لبن فرز مجفف

دلت الدراسات على ان استعمال بديلات حبوب اللقاح بسبب زيادة ملحوظة في كميات الحضنه والعسل التي تنتجها الطوائف

# حبوب اللقاح وعسل النحل

## POLLEN GRAINS AND BEE HONEY

فى الدول الأوروبية يحدد القانون مصدر المادة الغذائية ومكان الإنتاج عند العرض للاستهلاك ، وينطبق هذا الشرط على عسل النحل ، وهذه نقطة هامة جداً فى مصر والدول العربية لتحديد مكان ومصدر إنتاج العسل من المناحل فى المواقع المختلفة ونوع النباتات والأشجار ، والفلورا النباتية بصفة عامة المنتشرة فى مناطق إنتاج عسل النحل . ويستخدم لهذا الغرض الفحص الميكروسكوبى *the microscopical investigation* للعسل لتحديد جغرافية المكان *Geographical origin of Honey* بتحديد أنواع حبوب اللقاح بالعسل *Pollen in Honey* حيث يتم تحديد مناطق إنتاج العسل والربط بينهما وبين مصادر حبوب اللقاح فى تلك المناطق وتختلف حبوب اللقاح بالعسل من عدة مصادر وهى :-

- ١- عند دخول الشغالات الأزهار فإن حبوب اللقاح الناضجة فى ملك الزهرة تسقط على الرحيق الذى تجمعه الشغالة وتنتقل مع الرحيق إلى معدة العسل وتبقى بعد ذلك فى العسل الناضج .
  - ٢- تتعلق حبوب اللقاح بالشعر الموجود على جسم الشغالات وتنتقل إلى العسل أثناء عمليات الإرضاع وتخزين العسل فى العيون السداسية .
  - ٣- أثناء النشاط على حبوب اللقاح تبقى بعض الحبوب فى العيون السداسية بقرص الشمع وتختلط بالعسل أثناء تخزينه .
  - ٤- أثناء عمليات الفرز لاستخلاص العسل من الأكراس تنطلق بعض كتل حبوب اللقاح لتختلط بالعسل وخاصة فى حالة استخدام أكراس تحتوى على الحضنة .
  - ٥- بالرغم من عمليات التنصيف الدقيقة للعسل وإرضاعه لمدة طويلة فإنه لا يزال يحتوى على عينات ممثلة لحبوب اللقاح تعبر عن المنطقة التى جمع منها الرحيق وتم إرضاعه إلى عسل .
  - ٦- أما فى حالة عسل الندوة العسلية *Honeydew* فإنه يحتوى على جزيئات صغيرة وخلايا طحلبية وبعض الجراثيم المتحجرة للفطريات النباتية التى تتواجد على أسطح النباتات التى يجمع منها الندوة العسلية .
- ومن الفحص الميكروسكوبى لعسل النحل يمكن تحديد مصدر العسل ومدى غشمه من عدمه من النقاط الثلاث التالية :

أولاً :- تحديد المواد الغريبة المختلطة بعسل النحل والتى تسمى ( المتبقيات ) .

Determination of the sediment content of honey .

ثانياً : تحديد مناطق السروح والنشاط لجمع محصول العسل ( بتحليل صفات الحبوب ) .

Determination of geographical origin of honey ( qualitative pollen analysis )

ثالثاً : تحديد المصادر النباتية التي جمعت منها شغالات النحل الرحيق ( بتقدير كميات حبوب اللقاح ) .

Determination of the potanical origin of honey (quantitative pollen analysis).

وفيما يلي بيان بالأدوات والمستلزمات اللازمة لدراسة العلاقة بين حبوب

اللقاح وعسل النحل :-

**الأدوات والصبغات وغيرها من المواد للفحص الميكروسكوبى للعسل**

**Apparatus and reagent used in Honey Microscopy**

الأدوات والأجهزة والمستلزمات اللازم توفرها بالمعمل :-

- ١- جهاز طرد مركزي سرعة ٢٥٠٠ - ٣٠٠٠ لفة في الدقيقة مع مجموعة أنابيب خاصة بالجهاز سعة ١٠ - ٥٠ مل .
- ٢- مجموعة أنابيب اختبار سعة ٢٠ مل .
- ٣- أنابيب جمع عينات الدم ( leucocyte tubes ( Trommsdorff type ) .
- ٤- إبرة جمع المتبقى Platinum loop أو ماصات دقيقة للتقدير الكمي لحبوب اللقاح
- Pasteur pipettes ( Breed pipettes for quantitative pollen analysis )
- ٥- مضخة تفريغ صغيرة لجمع المتبقى من الحبوب في قاع الأنابيب .
- ٦- جهاز ترشيح دقيق مع محقن 50-ml glass Syringe .
- ٧- شرائح ميكروسكوبية زجاجية + أغطية الشرائح .
- ٨- ميكروسكوب ضوئي بمائدة متحركة قوة التكبير تتراوح ما بين ( ٣٢٠ إلى ٤٥٠ × ) و ( ٨٠٠ إلى ١٠٠٠ × ) .
- ٩- حمام مائي واسطح تسخين ( ٤٠ - ٤٥ م )
- ١٠- كحول إيثايل .

١١- جليسرين جيلي Kaiser's glycerine gelatine

ويتم إعداده لتحميل حبوب اللقاح كالآتي :

- ٧ جم جيلاتين تذاب في الماء المقطر لمدة ساعتان حوالى ٤٢ سم<sup>٢</sup> ماء ثم يضاف إليه ٥٠ جم جليسرين ( glycerinum conc. d = 1.26 ) يضاف إليها ٠.٥ جم فينول بلورى ، ويتم التقليب لمدة طويلة على الشيكرك ثم يرشح بالصوف الزجاجي .

- ١٢- يتم توفير الصنغات البيولوجية مثل الفوكسين ، والميثايل البرتقالى ، والأحضر السريع وغيره ... لصبغ حبوب اللقاح قبل التحميل الدائم . ولمزيد من المعلومات عن هذا الموضوع يمكن الإطلاع على كتاب [ ( الميكروتيكنيك والتصوير العلمى ) ( علم دراسة الخلية والأنسجة ) ( للدكتور متولى مصطفى خطاب ١٩٨٩ ) ] .
- ١٣- كندا بلسم ( يذاب فى الزيلول ) للإجراء التحميل الدائم .
- ١٤- كاميرا تصوير علمى من النوع رفاكس أو توفير ميكروسكوب تصوير علمى ( المرجع السابق ) لإمكانية تصوير السحب من اللقاح فى العسل ومقارنته بالمجموع من الأزهار ( خطاب ١٩٧٦ ، خطاب ١٩٨٧ ) .

### أولاً : طريقة تقدير المتبقى من عملية الطرد المركزى فى العسل Determination the contents of the sediment in Honey

- إن كمية المتبقى فى قاع أنبوبة جهاز الطرد المركزى ومكوناتها وصفاتها هى التى تحدد منطقة إنتاج عسل النحل وتتم هذه الطريقة على النحو التالى :-
- ١- يتم ١٠ جم عسل تذاب فى ١٠ سم<sup>٣</sup> ماء مقطر ليصل الحجم إلى ٢٠ ملل مستخدماً حمام مائى أثناء الإذابة ، توضع هذه الأنابيب فى جهاز الطرد المركزى أو تنتقل إلى أنابيب الدم Trommsdorff leucocyte tube ويدار جهاز الطرد مرتان لمدة ٥ دقائق فى كل مرة .
  - ٢- يجمع المتبقى لكل ١٠ جم عسل باستخدام ماصات دقيقة حيث يتم تقدير الكمية المتبقية من عملية الطرد المركزى . وفى ألمانيا وسويسرا وجد أن متوسط كمية المتبقى فى العسل المفروز تقع ما بين ١.٤ إلى ٢.٠ ميكرو لتر لكل ١٠ جم عسل The average amount of sediment extracted honey lies between 1.4 and 2.0  $\mu$ l per 10g.
- وفى حالة عسل الندوة العسلية ترتفع نسبة المتبقى إلى أكثر من ١٠ ميكرو لتر لكل ١٠ جم عسل ، وفى حالة استخدام الطرق المصرية فى فرز العسل البلدى أو عصر الأكراس أو استخدام أكراس الحضنة المحتوية على العسل فى الفرز فإن نسبة المتبقى بالعسل ترتفع إلى ١ ملل لكل ١٠ جم عسل . وفى هذه الحالة يكون العسل أكثر قابلية للبلورة granulation وللتخمر Fermented honey وهذه الصفة الأخيرة تحدث لاحتواء المتبقى على كمية كبيرة من خلايا الخميرة The sediment consists largely of yeast celis

( وفى الأسواق المصرية يقدم بعض المنتجين على غش العسل باستخدام محلول الفركتوز المنتج فى مصر من الذرة أو البطاطس ، مضاف إليه السكرز وكمية من حبوب اللقاح المستوردة \* ٢ كجم / طن محلول سكر " ويتم عمل تركيبة قوامها يشبه العسل باستخدام الجيلاتين والمواد الحافظة الأخرى ) وبيع تحت مسميات مختلفة لا يكشفها

إلا خبير متخصص وفي معامل متخصصة لبيان التركيب المثالي لعسل النحل ( لأن عسل النحل لا ينتجه إلا نحل العسل الذى يقوم بجمع الرحيق وتصنيعه فى معدة العسل " مصنع العسل " ) ( انظر الجزء الأول " عسل النحل " من هذا الكتاب ) .

### ثانياً : تحديد مناطق النشاط والسروم لشغالات النحل بتحليل مواصفات

#### حبوب اللقاح بالعسل

#### Determining The Geographical Origin of Honey ( Qualitative Pollen Analysis )

حبوب اللقاح فى متبقى الطرد المركزى لعسل النحل تكون واضحة الشكل مفتحة وأكثر استدارة لاحتواء العسل على نسبة منخفضة من الماء وكميات كبيرة من السكريات ، ولهذا يمكن مقارنة حبوب اللقاح فى المتبقى Sediment بحبوب لقاح مجموعة من النباتات كمرجع ( reference slides ) ، حيث يتم إعداد شرائح لأنواع النباتات المختلفة فى مناطق السروح والنشاط من الأزهار بجمع منك الزهرة وتخليص الحبوب من الدهون باستخدام الأثير freed from fat ويمكن الرجوع إلى المراجع الخاصة بهذا الموضوع كأحد فروع علم حبوب اللقاح ( Palynology ) عند إجراء دراسة ومقارنة حبوب اللقاح بالعسل وأهم مرجعان فى هذا المجال هما :-

- 1- Hyde, H.A. and Adams, K.F. (1958) An Atlas of Airborne Pollen Grains : London, MACMILLAN & CO LTD; New York St Martin's Press : PP. 120.
- 2- Nair, P.K.K. (1965) Pollen grains of Western Himalayan Plants: Asia Publishing House Bombay - Calcuta - New Delhi - Madras. PP. 102.

كما أنه يمكن الرجوع إلى رسالة الماجستير الخاصة بالمؤلف ( خطاب ١٩٧٦ ) :-  
بكلية الزراعة جامعة القاهرة حيث تم حصر معظم أنواع حبوب اللقاح المنتشرة على مدار العام الكامل فى منطقة الدراسة بمحافظة القليوبية .

Khattab, M.M. (1976) Effect of Ecological Factors on Honeybee Activities M.Sc. Thesis. Faculty of Agriculture Ceiro University. 201 PP.

وتتلخص طريقة تحضير متبقى الطرد المركزى للعسل لتحديد مناطق نشاط نحل العسل فى الآتى :-

#### ١- تحضير متبقيات العسل Honey - sediment preparations

يتم وزن ١٠ جم عسل تخلط جيداً فى حمام مائى ويضاف إليها ٢٠ سم<sup>٣</sup> ( ٢٠ مليلتر ) ماء مقطر بارد ، وهذا المحلول يتم عمل طرد مركزى فى جهاز الطرد المركزى لمدة ٥ دقائق

ثم ترفع الأنابيب من الجهاز ويزال ويصب السائل العلوى ويترك فقط النقط الكثيفة فى قناع الأنبوبة ( المتبقى Sediment ) حيث يحرك بواسطة إبرة التلقيح ويوضع على الشريحة أو يستخدم ماصة دقيقة Pasteur pipette تنشر على الشريحة الزجاجية بمسطح ٢٠ × ٢٠ مم وتترك هذه السحبة smear لتجف فى الجو العادى أو على سطح ساخن لا يزيد عن ٤٠ م° ثم يوضع على السحبة الجليسرين جيلى Liquid glycerine jelly ثم يغطى بالغطاء Cover-slip ثم يترك لعدة أسابيع بعد التحضير ثم يثبت بواسطة كندا بلسم Canada balsam .

## ٢- تحضير حبوب اللقاح كمرجع للمقارنة Reference slides

حبوب اللقاح للطازجة من المتك الناضج توضع على الشريحة ويتم إزالة الدهون منها Freed from بواسطة بضع نقط من الأثير ether ، ولجعل حبوب اللقاح هذه مشابهة للموجودة بالعسل ( يذاب حجم حمض الكبريتك فى لتر ماء نقى ) حيث توضع به الحبوب ويتم التعامل مع المتبقى مع ضرورة غسله بالماء بعد الطرد للمركزى ثم يكرر الطرد المركزى بعد الغسيل بالماء .

ويمكن إجراء الصبغ بالصبغات البيولوجية إما مباشرة على الحبوب أو تضاف الصبغة إلى الجليسرين جيلى . والصبغات إما قاعدية أو حامضية من الفوكسين ، الحينتيانا ، أخضر الميتابل ، الصفرايين ، وغيرها .

The dyes basic or acid fuchsin, gentian violet, methylgreen, saffron, etc. ثم يستخدم الجليسرين جيلى لتغطية السحبة على الشريحة وفى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية يكون الجليسرين جيلى سائلاً فى درجة الحرارة العادية ولذلك يلزم استخدام حلقة لإجراء عملية التحضير ويمكن استخدام البارافين لهذا الغرض .

ومن الحبوب المحضرة من العسل ومن متك الأزارار يمكن تعريف محتوى العسل من الحبوب ومعرفة المنطقة التى بها نشاط النحل . ( انظر صور الحبوب المرفقة والموضحة بهذا الجزء من الكتاب ) .

### ثالثاً : تحديد المصادر النباتية للرحيق فى منطقة نشاط النحل ( بتقدير كمية حبوب اللقاح ) Determining the Botanical origin of Honey ( Quantitative Pollen Analysis )

يتم تقييم كمية حبوب اللقاح المجموعة مع الرحيق والتى تتواجد بعسل النحل وهذه الكمية تختلف من محصول إلى آخر ومن منطقة إلى أخرى ، وعلى سبيل المثال فإنه فى حالة الموالح ( البرتقال أبومرة ) حيث الأزهار عقيمة لا تحتوى على حبوب لقاح ممثلة لها فى العسل وتكون أزهار الموالح يمثل النشاط عليها بما تجتمع شغالات النحل من الأنواع النباتية الأخرى . ( انظر الصور المختلفة لحبوب اللقاح المرفقة لتكون وسيلة لعملية تصنيف وحصر الحبوب ) ولمزيد من المعلومات عن هذا الموضوع يمكن الإطلاع على المرجع التالى :

Eva Crane (1975) A comprehensive survey of Honey, London IBRA.

ثم كلي من كل الثمرات

## حبوب اللقاح

( خبز النحل )

## POLLEN GRAINS



حبوب اللقاح هي الخلايا المذكرة في الزهرة تتكون في متلك الزهرة وتحمل العوامل الوراثية إلى المبيض لتصل إلى البويضات بعد نموها على ميسم الزهرة ، وتجمعها شغالات النحل المسارح المتخصصة في جمع الحبوب على أرجلها الخلفية التي هيأها الرحمن مورفولوجيا لهذا العمل ، وتعود بهذا الحمل من الحبوب إلى الخلية فتفرغ حمولتها في عيون القرص السداسية وتكعبها بعد خلطها بالعسل لحفظها لتمتصها بعد ذلك في تغذية يرقات الشغالة و الذكور بعد اليوم الثالث وتسمى خبز النحل ، وبدون حبوب اللقاح لا توجد حضنة ( نسل ) وقد سماها ( سلود جراس ١٩٥٦ ) بأنها هي اللحم ( البروتين ) بالنسبة للطائفة . و يجمع النحل الرحيق و الحبوب من الأزهار ، الرحيق يحول إلى عسل دلخل معدة العسل أو يحول إلى شمع أما التغذية بالنسبة للشغالات على الحبوب فتحولها مع العسل إلى غذاء ملكي بواسطة غدد الغذاء الملكي أو سم النحل أو انزيمات حسب حاجة النحلة و الطائفة . ويحصل النحل على الكربوهيدرات من العسل و على البروتين و الفيتامينات و الأملاح المعدنية و بعض الهرمونات من الحبوب .

## التركيب الكيماوي لحبوب اللقاح

تحتوي على ٢٠ - ٣٠ % بروتين و تحتوي على معظم الأحماض الأمينية ، ٢٢ - ٢٧ % سكريات غير مختزلة ٢٠ % ماء ، ٥ % دهون .

ملخص عام عن الحبوب وخبز النحل



معداة تحمل الحبوب



رجل وخطية



رجل جمع غلطة

الرجل الخاصة في الشغالة



بالإضافة إلى العديد من الأملاح المعدنية و الفيتامينات و الأحماض النووية والأنزيمات التي يصل عددها ١٠٠ نوع أنزيمى هام جداً فى هضم و تحلل الأغذية و العسل . و يختلف التركيب الكيماوى للحبوب تبعاً لنوع الأزهار و نوع حبوب اللقاح وما إذا كانت مجموعة بالمصائد أو من المخزنة بالأكراس داخل الخلية .

### الفوائد الطبية و العلاجية و الغذائية لحبوب اللقاح ( خبز النحل )

من العرض البسيط السابق للتركيب الكيماوى لحبوب اللقاح وخاصة المخزنة بداخل الخلية يتضح أنها المصدر الطبيعى للربانى لكثير من العناصر الغذائية ذات القيمة الطبية و العلاجية ويمكن اعتبارها أهم مصدر للفيتامينات و المعادن و الإنزيمات وغيرها من بروتين و كربوهيدرات و خلافة ، وقد انتشرت فى الفترة الأخيرة الكثير من الكبسولات التى تحتوى على حبوب اللقاح المخلوطة بالعسل و غذاء الملكات منفردان أو مع بعضهما ، وتعتبر فرنسا رائدة فى هذا المجال وخاصة فى مواد التجميل حيث تستخدم حبوب اللقاح فى مستحضرات التجميل كمستخلصات و فى الكريمات وغيرها .

ويمكن أن تساهم شركات الأدوية فى تبنى إعداد و تجهيز حبوب اللقاح فى الدول العربية وخاصة فى منطقة حوض النيل وغيرها من المناطق الزراعية فى شتى أرجاء الوطن العربى ، وتعبأته فى كبسولات بعد خلط الحبوب بالعسل .

ويمكن عمل تركيبة من الحبوب و العسل بمعدل ٢٠ - ٤٠ جم حبوب + ٢٥٠ جم عسل ( يفضل العسل المحبب ) و تخلط جيداً و يمكن تعاطى ملعقة صغيرة كل صباح ، كما يمكن جمع الحبوب من عيون القرص ( خبز النحل ) و تناولها بدون إضافة عسل إليها باستحلابها تحت اللسان أيضاً على الريق .

حيث أن تخزين النحل حبوب اللقاح فى الأكراس الشمعية يحدث فيها بعض التغيرات مما يحولها إلى خبز النحل ، وهناك رأى يعتقد بأن شغالات النحل الحاضن تدخل بعض الحبوب إلى كيس العسل لتفرز عليه الإنزيمات و تحدث له هضم أولى و تستخلص من بعضها البروبوليس بواسطة فكوكها ثم تعودها مجهزة إلى التخزين فى العيون السادسة ، وبذلك تزداد قيمتها الغذائية لليرقات و لمن يتناولها عن غيرها المصادة من أمام مدخل الخلية بواسطة المصائد إذ تحتوى على نسبة أعلى من الإنزيمات و الفيتامينات بالإضافة إلى خلطها بالعسل فتزداد قدرتها على الحفظ .

### وفيما يلى ملخص لأهم الفوائد الطبية و العلاجية لحبوب اللقاح

- ١- يمكن تناولها فى جميع الحالات التى تستدعى استعمال الفيتامينات و الأملاح المعدنية كبديل للكبسولات الصناعية .
- ٢- تفيد فى علاج الأنيميا عند الأطفال حيث تزيد نسبة كرات الدم الحمراء .



- ٣- تستخدم مستخلصاتها في التام الجروح وفي تجديد الجلد المحترق ، وتقى أجسام الأطفال من تأثير التبول اللاإرادي ، وفي المحافظة على الجمال البشرة ولذلك يكثر استخدامها في الترميمات وكريمات التجميل .
  - ٤- لحبوب اللقاح تأثير قاتل على كثير من الميكروبات المرضية مثل السالمونيلا .
  - ٥- تستعمل في علاج الحالات النفسية والانهيار العصبي والإنمان الكحولي وغيره ، ويوصف له كمسولات الحبوب .
  - ٦- تستعمل حبوب اللقاح ومستخلصاتها في علاج نقص الحديد بالجسم التي تسبب الإرهاق العام والتعرض للصداع وتشقق الأظافر وزيادة القابلية للإصابة بالبرد .
  - ٧- استعملت حبوب اللقاح في معالجة نزيف ملتحة العين ( البنيى ١٩٨٧ ) حيث تسحق حبوب اللقاح وتستهلك مرتان يومياً ( صباحاً ومساءً ) بمقدار ملعقة قبل الأكل بفترة نصف ساعة لمدة ٤ - ٧ أيام ، ويرجع تأثيرها إلى أن الحبوب غنية بمادة روتين الطبيعية وفيتامين ( ب ) واليوتاسيوم والحديد ، وحمض الفوليك وفيتامين ( ب١ ) ومكونات ومواد أخرى .
  - ٨- تستعمل حبوب اللقاح في كمسولات تحتوي ( اجم عمل نحل + ٤% حبوب ) لعلاج الشيفوخة المبكرة ، وتؤدي إلى إزالة الاكتئاب ويعود النشاط والحيوية في ظرف شهر ، كما تستعمل هذه الكمسولات في حالة اضطراب الدورة الشهرية للسيدات وتزدهم حيوية وصحة .
  - ٩- وتنتج بعض شركات الأدوية كمسولات تحتوي على حبوب اللقاح والعسل ونسبة ضئيلة من الغذاء الملكي ، وتستهلك كمقر عام ومنشطة ومجددة للذاكرة وتمالج الإرهاق الذهني الجسماني .
- وأما إلى بعض صور حبوب اللقاح الشهيرة التي يجمعها نحل العسل بمنطقة مشهور - مصر ، جمعت وصورت من تحت الميكروسكوب ( خطاب ١٩٧٦ ) \*



( ثم كلى من كل الثمرات لعلك  
سهل ربك ذللاً يخرج من بطونها  
شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس  
إن في ذلك لآية لقوم يتفكرون )  
( تلك الحبوب هي الثمرات )

\* متولى خطاب ( ١٩٧٦ ) تأثير العوامل البيئية على نشاط نحل العسل : رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة القاهرة .

# أشكال وتركيب حبوب اللقاح فى العائلات النباتية المزهرة

## STRUCTURE AND MORPHOLOGY OF POLLEN GRAINS IN FLOWERING PLANT FAMILIES ①

### I- Angiospermae

### النباتات مغطاة البذور

Aceraceae ( Acer L. )	العائلة القيقبية ( الايسر )
Aquifoliaceae ( I Lex L. )	عائلة البهشيات
Araliaceae ( Hedera L. )	عائلة اللبلايبات
Balsaminaceae ( Impatiens L. )	عائلة البلمسينيات
Betulaceae ( Alnus B. Ehrh. )	عائلة البتوليات
Boraginaceae ( Symphytum L. )	عائلة الحمحميات
Campanulaceae ( Campanula L. )	العائلة الناقوسية ( الجرسية )
Cannabaceae ( Humulus L. )	العائلة القنابية
Caprifoliaceae ( Sambucus L. )	عائلة البلسانيات
Caryophylliaceae ( Melandrium Roehl. )	العائلة القرنفلية
Chenopodiaceae ( Chenopodium L. )	العائلة الرمرامية
Compositae ( Asteraceae ), Aster L. )	العائلة ( الفصيلة ) المركبة

Cruciferae ( Sinapis L., Mustard )

عائلة الخردل ( الصليبية )

## ( Brassisscaceae )

Cyperaceae ( Carex L. )

العائلة السعدية

Elaeagnaceae ( Hippohae L. )

عائلة الخلاميات

Empetraceae ( Empetrum L. )

العائلة الحجزية

Eriaceae ( Calluna Salisb. )

عائلة المخنجات

Euphorbiaceae ( Mercurialis L. )

العائلة الموسية

Fagaceae ( Castanea Mill. )

عائلة الزان ، والبلوط

Garryaceae ( Garrya Lindl. )

العائلة القرانية

Gramineae ( Phleum L., Triticum L. )

العائلة النجيلية

## ( Poaceae )

Hippocastanaceae

عائلة النجيل الأحمر

Iridaceae

العائلة الترجمية

Juglandaceae ( Juglans L. )

عائلة الحسوزيات

Juncaceae ( Luzula DC. )

العائلة السمارية

Juncaginaceae ( Triglochin L. )

عائلة الأسليات

Leguminosae ( Acacia L. , Lotus L. )	العائلة البقولية
Liliaceae ( Endymion Dum. )	العائلة الزنبقية
Lythraceae ( Lythrum L. )	عائلة الحنائيات
Moraceae ( Morus L. )	العائلة التوتية
Myricaceae ( Myrica L. )	العائلة الحلوة
Oleaceae ( Fraxinus L. )	العائلة الزيتونية
Ongraceae ( Chamaenerion Adans. )	عائلة الخدریات
Papaveraceae ( Papaver L., Hoppy )	عائلة الخشخاش
Plantaginaceae ( Plantago L. )	عائلة نسان الحمل
( Plantanaceae )	
Polygonaceae ( Rumex L. )	العائلة الحمضية ( عصا الراعى )
Primulaceae ( Primula L. )	عائلة الربيعيات
Rannunculaceae ( Clematis L. )	العائلة الشقية
Rosaceae ( Thalictrum L. )	العائلة الوردية
Rubiaceae ( Galium L. )	العائلة الفأوية ( القشية )
Salicaceae ( Populus L. )	العائلة الصفصافية

( *Salix* L. )

Tiliaceae ( <i>Tilia</i> L. )	العائلة اليزوفونية
Sparginiaceae ( <i>Sparganium</i> L. )	عائلة الاسبرجس
Typhaceae ( <i>Typha</i> L. )	العائلة البوطية
Ulmaceae ( <i>Ulmus</i> L. )	عائلة البوقصبات
Umbelliferae ( <i>Apiaceae</i> )	العائلة الخيمية
Urticaceae ( <i>Urtica</i> L. )	العائلة الحراقية

II- *Gymnospermae*

## النباتات معراة البذور

Cupressaceae ( <i>Juniperus</i> L. )	عائلة السرو
Pinaceae ( <i>Cedrus</i> Trew. )	عائلة الصنوبر
Taxaceae ( <i>Taxus</i> L. )	العائلة المخروطية

① after: Hyde, H.A. and Adams, K.F. (1958) An Atlas of Airborne Pollen Grains. London , Macmillan & CO LTD, New York pp. 120.

# الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح

## MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF POLLEN GRAINS

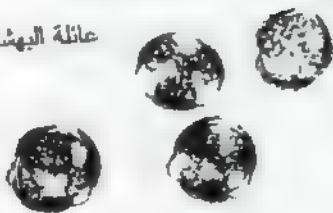
A P E R T U R E S									
INAPERTURATE		PANTOCOLPATE			PANTOPORATE	SPIRAPERTURATE			
COLPATE		PORATE		COLPORATE		SYNAPERTURATE			
1-2 COLPATE									
3-18 ZONOCOLPATE					3-12 ZONOCOLPORATE				
						3-SYNOCOLPORATE			
						PARA-SYNOCOLPORATE			
S I Z E & S H A P E									
SIZE MEASUREMENTS					SHAPE				
3-ZONOPORATE TYPE					RADIO-SYMMETRIC GRAINS			BILATERAL GRAINS	
1-COLPATE TYPE					TERM	P/E X100	AMB		
					PEROBLATE	< 50		PLANOCONVEX	
					OBLATE	50-75		CONCAVO	
					SUBOBLATE	75-88		CONVEX (RENATE)	
					OBLATE	88-100		BICONVEX	
					SPHEROIDAL	100-125		ELLIPSOIDAL	
					PROLATE	125-150		OVAL	
					SPHEROIDAL	150-175			
					SUBPROLATE	175-200			
					PROLATE	200-250			
					PERPROLATE	> 250			
					TRIQUETE				
					TRICIRCULAR				
EXINE STRATIFICATION & ORNAMENTATION									

Aquifoliaceae ( Ilex L. )

النباتات مغطاة البذور

Aceraceae ( Acer L. )

عائلة اليهشيات



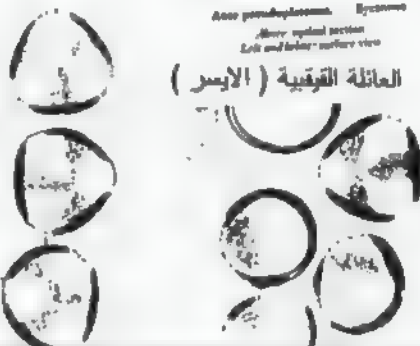
*Ilex aquifolium*, Holly  
Above: optical section  
Below: surface view

I-Angiospermae



*Acer pseudoplatanus*, Sycamore  
Above: optical section  
Left and below: surface view

العائلة القوقبية ( الأيسر )



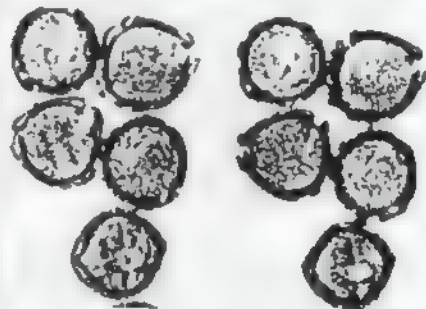
Balsaminaceae ( Impatiens L. ) عائلة الباسمينيات



*Impatiens glandulifera*, Indian Balsam  
Left: optical section  
Below: surface view



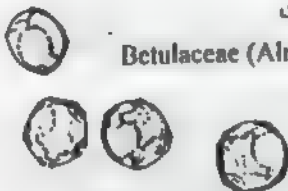
Araliaceae ( Hedera L. )



*Hedera helix*, Common Ivy  
Left: optical section  
Right: surface view

عائلة اللبلابيات

Betulaceae ( Alnus B. Ehrh. ) عائلة البتوليات



*Alnus glutinosa*, Black Alder  
Above: optical section  
Below: sub-surface view

عائلة البتوليات

Betulaceae ( Alnus B. Ehrh. )



*Betula verrucosa*, Birch  
Above: optical section  
Below: surface view

عائلة البتوليات



Betulaceae (Alnus B.)

*Corpusculum betulosum* Hustedt  
*Alnus* apical section  
*Betula* surface view

*Corpusculum ovalitum* Hustedt  
*Alnus* apical section  
*Betula* surface view

عائلة الحمحميات

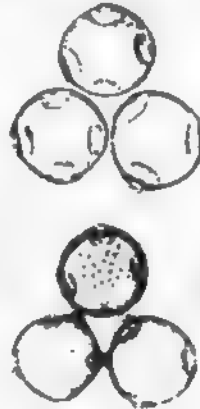
Boraginaceae (Symphytum L.)



*Symphytum peregrinum* H. Lindberg  
*Alnus* apical section  
*Betula* surface view

العائلة الناقوسية (الجرسية)

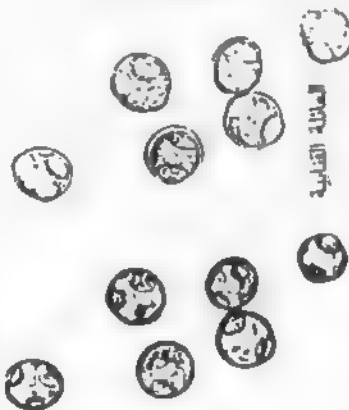
Campanulaceae (Campanula L.)



*Campanula trachelium* Hustedt  
*Alnus* apical section  
*Betula* surface view

Cannabaceae (Humulus L.)

العائلة القنبية



*Humulus lupulus* C. Wimmer 1849  
*Alnus* apical section  
*Betula* surface view

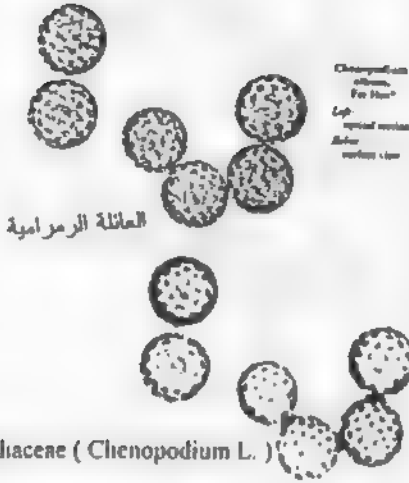
عائلة اليمساتيات

Caprifoliaceae (Sambucus L.)



*Sambucus nigra* C. Wimmer 1849  
*Alnus* apical section  
*Betula* surface view





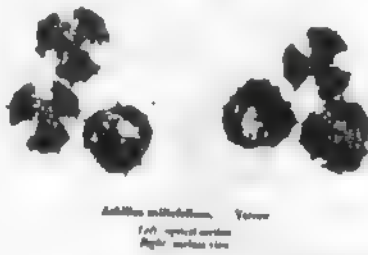
العائلة الرمامية

Chenopodiaceae ( *Chenopodium* L. )



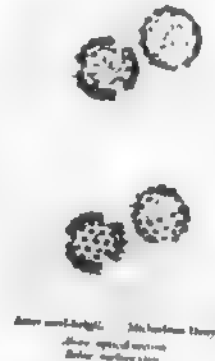
العائلة القرنفلية

Caryophylliaceae ( *Melandrium* Roehl. )



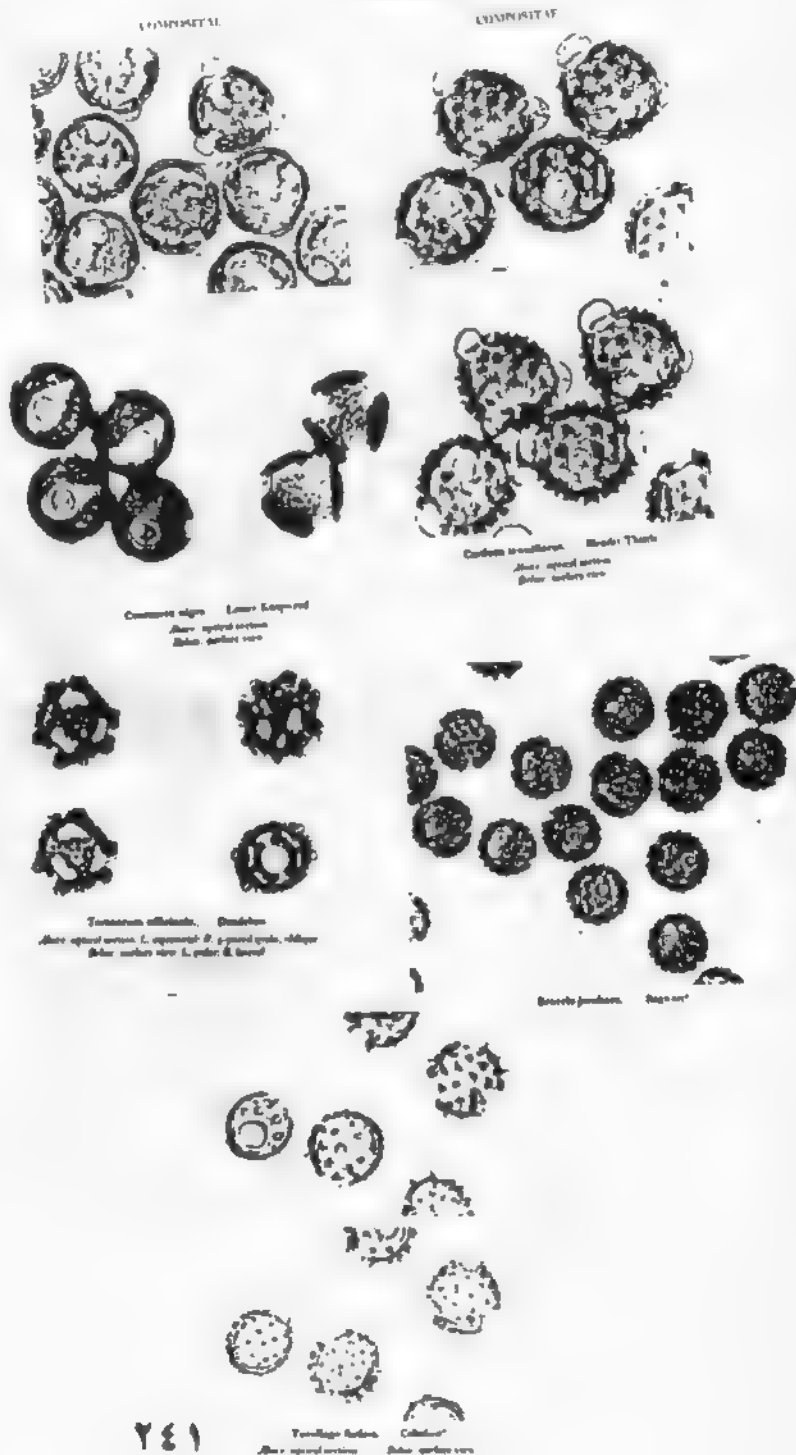
العائلة ( الفصيلة ) المركبة

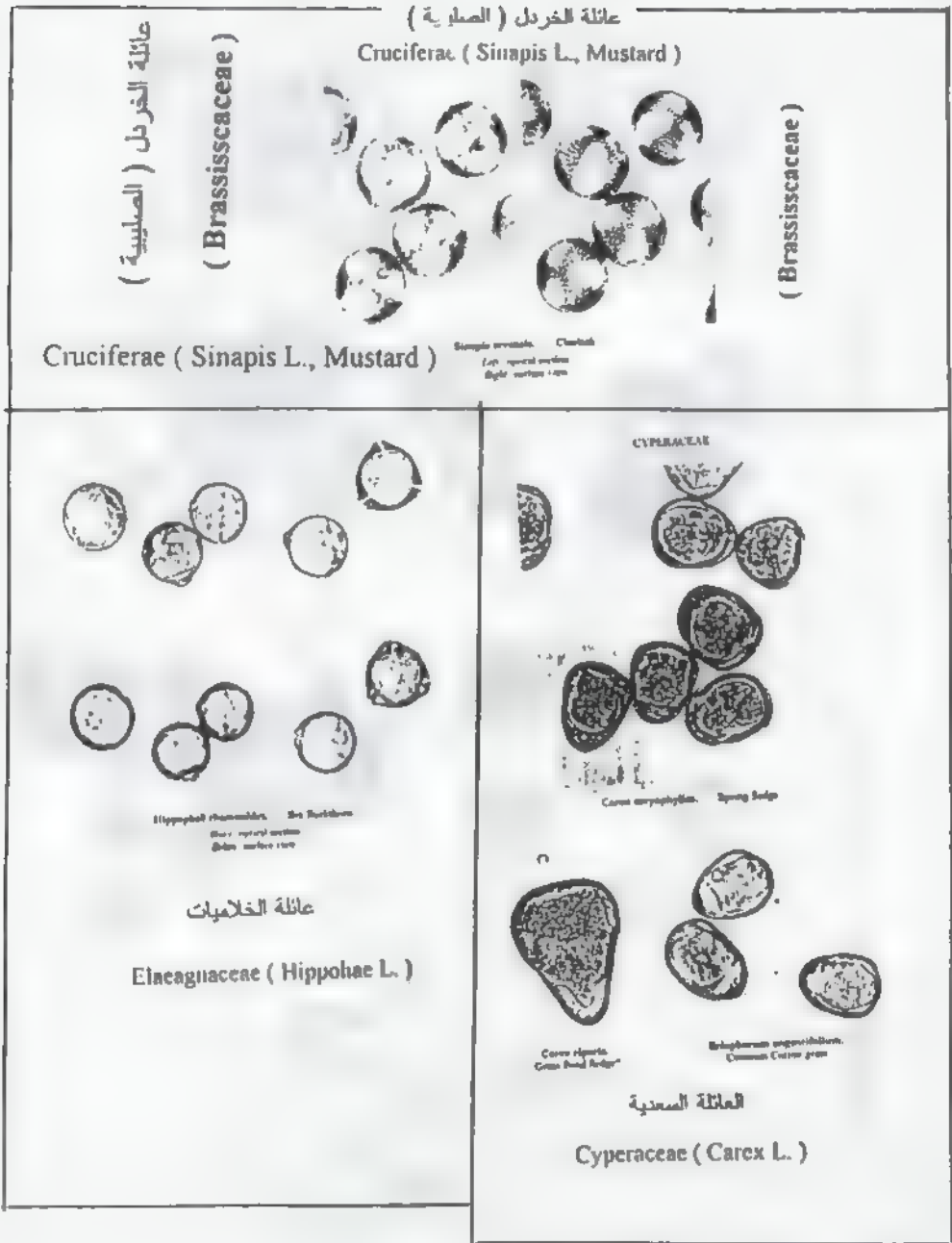
Compositae ( Asteraceae ), *Aster* L. )

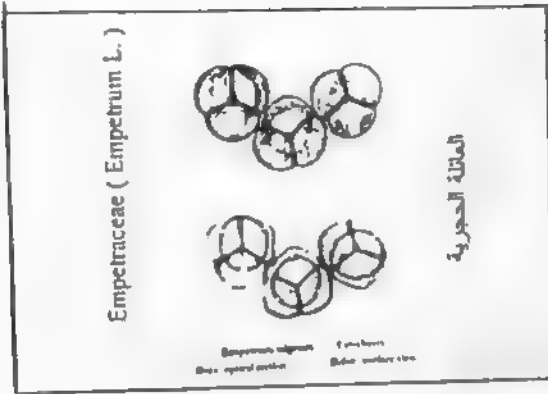


العائلة ( الفصيلة ) المركبة

Compositae ( Asteraceae ), Aster L. )







Eriaceae (Calluna Salisb.)

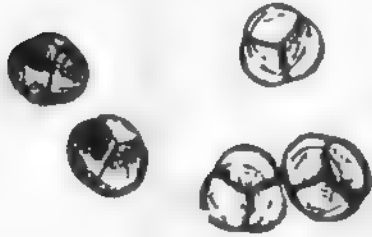


عائلة المخلنجيات

Eriaceae (Calluna Salisb.)

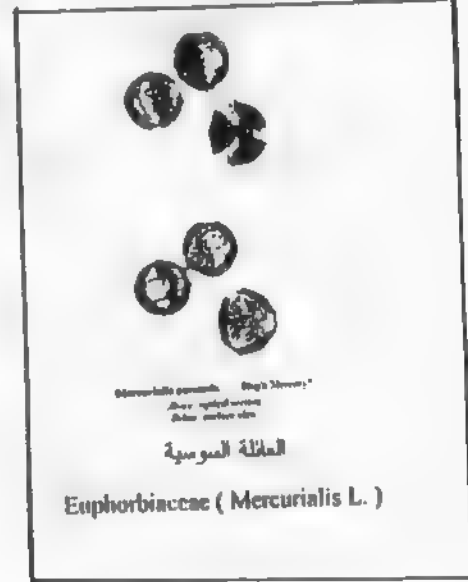


Calluna vulgaris L.



Calluna vulgaris L.

عائلة المخلنجيات

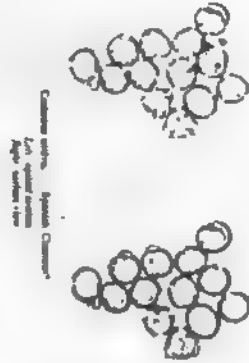


عائلة الزان ، والبلوط

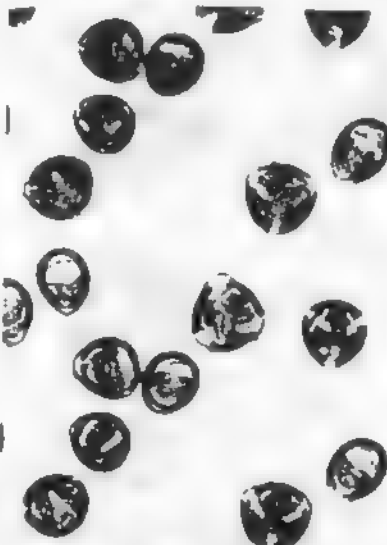
Fagaceae ( Castanea Mill )



*Fagus sylvatica*, European Oak\*  
Above: smooth surface  
Below: wrinkled surface



*Castanea sativa*, Spanish Chestnut\*  
Above: smooth surface  
Below: wrinkled surface



*Quercus ilex*,  
Above: smooth surface  
Below: wrinkled surface

*Quercus agrifolia*, Turkey Oak\*  
Above: smooth surface  
Below: wrinkled surface



*Quercus robur*, English Oak\*  
Above: smooth surface  
Below: wrinkled surface

Fagaceae ( Castanea Mill. )

عائلة الزان ، والبلوط

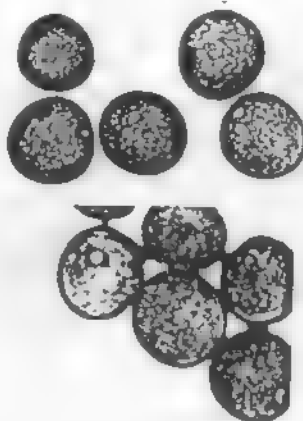
Gramineae ( *Phleum L., Triticum L.* )

العائلة النجيلية

( Poaceae )



*Triticum vulgare* Bread Wheat  
Show: apical meristem  
Show: surface view (epidermal dissection)



*Phleum pratense* Timothy Grass  
Show: apical meristem  
Show: surface view

Garryaceae ( *Garrya Lindl.* )

العائلة القراية



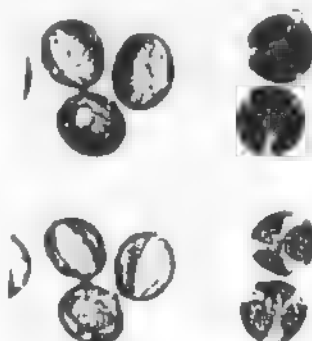
*Garrya elliptica* Silky Tassel Tree  
Show: apical meristem  
Show: surface view

عائلة النجيل الأحمر

Hippocastanaceae



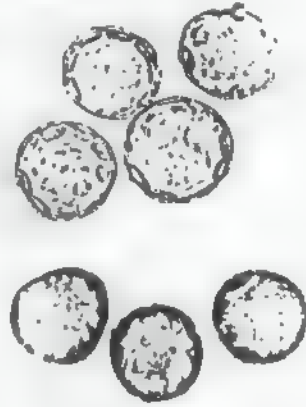
*Aesculus hippocastanum* Common Horse Chestnut  
Show: apical meristem  
Show: surface view



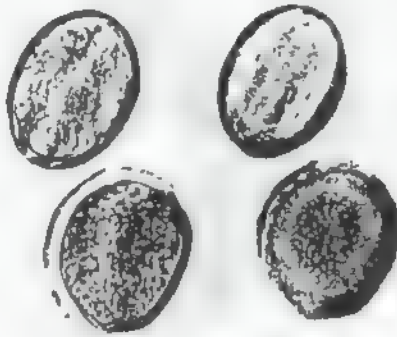
*Aesculus sibirica* Red Horse Chestnut  
Show: apical meristem  
Show: surface view & lateral B. poles

## عائلة الحموزيات

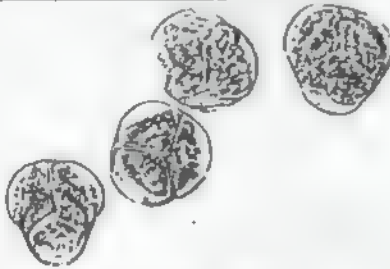
Juglandaceae ( Juglans L. )



*Juglans regia*. English Walnut  
 Upper: apical section  
 Lower: marginal view

العائلة النرجسية  
Iridaceae

*Crocotoma* + *Crocotomiflorae* *Alnus*  
 Left: apical section  
 Right: surface view



*Lonicera campestris* Folia Windhoek



*Juncus acutiflorus* Sharp-tipped leaf

العائلة السمارية  
Juncaceae ( Luzula DC )

## عائلة الأسليات

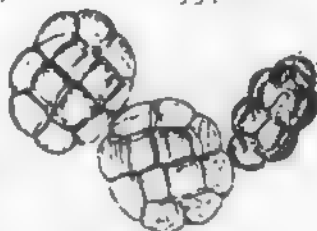
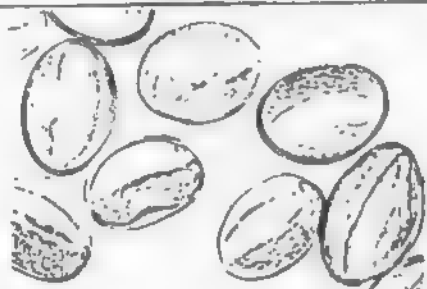
Juncaginaceae ( Triglochin L. )



*Triglochin maritima*. Sea lark grass  
 Left: apical section  
 Right: surface view

## Leguminosae ( Acacia L. , Lotus L. )

## العائلة البقولية

*Acacia drepanoloba* "Vavay"*Endymion nymphaea* Marshall, W. 20. Nymphaea  
Smooth apertured apertures  
Subspherical surface

## Liliaceae ( Endymion Dum ) العائلة الزنبقية

## LYTHRACEAE

*Lythrum salicaria* Purple Loosestrife  
Pollens from long anthers*Lythrum salicaria* Purple Loosestrife  
Left: Pollens from stamens of one-half length Right: Pollens from short stamens

## Lythraceae ( Lythrum L. ) عائلة الحنائيات



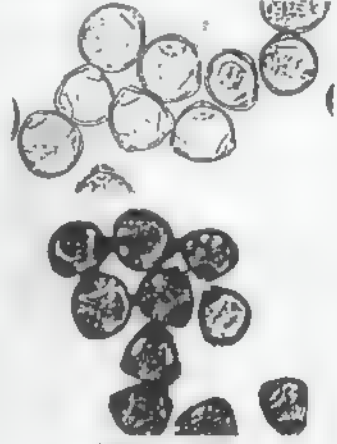
Moraceae ( Morus L. )

العائلة التوتية



*Morus nigra* Black Mulberry

Myricaceae ( Myrica L. ) العائلة الحلوة



*Myrica gale* Myrica  
Other species of the  
family are also present

Moraceae ( Morus L. ) العائلة التوتية

العائلة الزيتونية

Oleaceae ( Fraxinus L. )

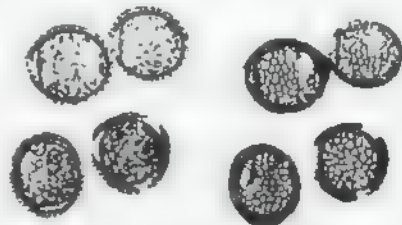


*Fraxinus ornus* Olive leaf  
Other species of the  
family are also present

Oleaceae ( Fraxinus L. ) العائلة الزيتونية



*Fraxinus ornus* Olive leaf  
Other species of the  
family are also present



*Ligustrum ovalifolium* Ligustrum  
Left: apertures  
Right: surface view

Ongraceae ( Chamaenerion Adans. )

Ongraceae  
عائلة الخدریات  
( Chamaenerion Adans )



عائلة الخدریات

Papaveraceae ( Papaver L., Hoppy )

عائلة الخشخاش



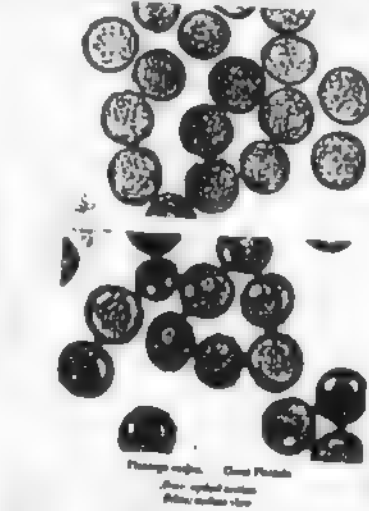
Papaver rhoeas, Field Poppy  
Papaver somniferum, Opium Poppy  
Papaver setaceum, Annual Poppy

Papaveraceae ( Papaver L., Hoppy )

عائلة الخشخاش

عائلة لسان الحمل  
Plantaginaceae ( Plantago L. )

( Plantaginaceae )



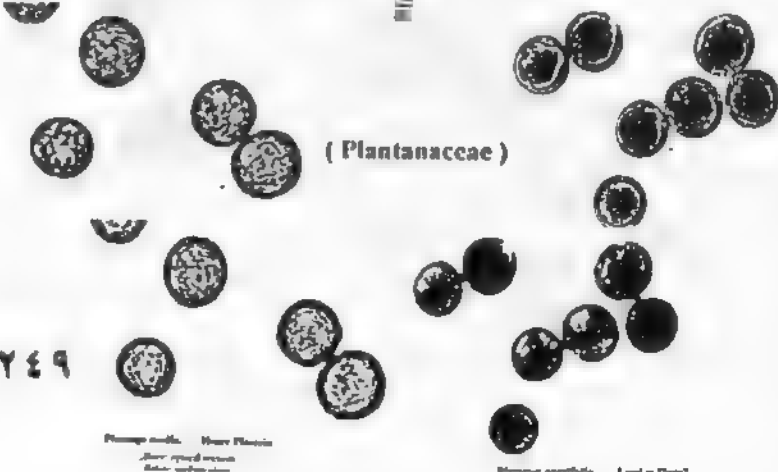
Plantago media, Great Plantain  
Plantago lanceolata, Broad-leaved Plantain  
Plantago virginica, Narrow-leaved Plantain

عائلة لسان الحمل  
Plantaginaceae ( Plantago L. )



Plantago lanceolata, Broad-leaved Plantain  
Plantago media, Great Plantain  
Plantago virginica, Narrow-leaved Plantain

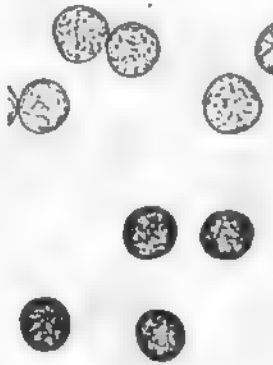
( Plantaginaceae )



Plantago media, Great Plantain  
Plantago lanceolata, Broad-leaved Plantain  
Plantago virginica, Narrow-leaved Plantain

Plantago lanceolata, Broad-leaved Plantain  
Plantago media, Great Plantain  
Plantago virginica, Narrow-leaved Plantain

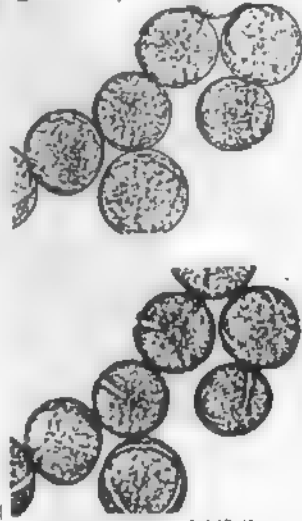
العائلة الحمضية (عصا الراعي) Polygonaceae (Rumex L.)



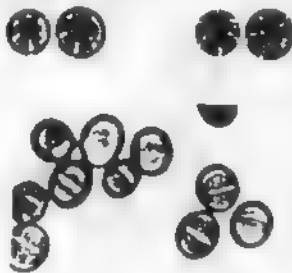
*Rumex acetosella*. Sheep's forced  
Also: spread surface  
Below: surface view

العائلة الحمضية (عصا الراعي)

Polygonaceae (Rumex L.)



*Rumex acetosella*. Curled Duct  
Also: spread surface  
Below: surface view



*Primula vulgaris*. Primrose (Poa sylvestris)  
Also: pale view  
Below: lateral view

عائلة الربيعيات

Primulaceae (Primula L.)

PRIMULACEAE



العائلة الشقية  
Ranunculaceae (Clematis L.)



*Ranunculus acris*. Tetter's pop  
Also: spread surface  
Left: surface view



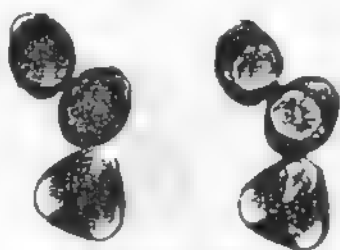
*Primula vulgaris*. Primrose (Thymus-ovoid)  
Also: spread surface  
Below: oblique view

عائلة الربيعيات

Primulaceae (Primula L.)

Rosaceae (Thalictrum L.)

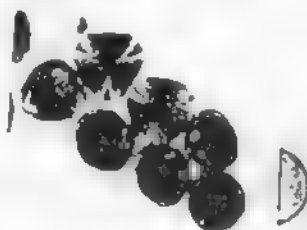
العائلة الوردية



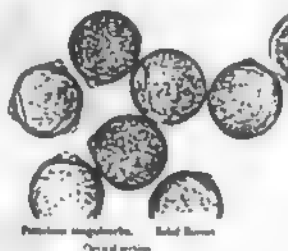
*Ostrya cuneata* Martiana  
Left: apical surface  
Right: surface view



*Filipendula ulmaria* Maxim. ex DC.  
Left: apical surface, polar view  
Right: surface, lateral view



*Potentilla anserina* L.  
Left: apical surface  
Right: surface view



*Potentilla singularis* L.  
Left: apical surface  
Right: surface view



*Potentilla anserina* L.  
Left: apical surface  
Right: surface view

Rosaceae (Thalictrum L.)

العائلة الوردية

العائلة الفاروية ( القشبة )

Rubiaceae ( Galium L. )



*Galium mollugo* - Green Hedge Bedstraw  
Galium size

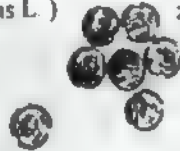


( Salix L. )



Salicaceae ( Populus L. )

العائلة الصفصافية



*Populus alba* - Grey Poplar  
Alba - spread ovate  
Salix - narrow - 1/2 in



*Salix caprea* - Goat Willow  
Alba - spread ovate  
Salix - narrow size

( Salix L. )



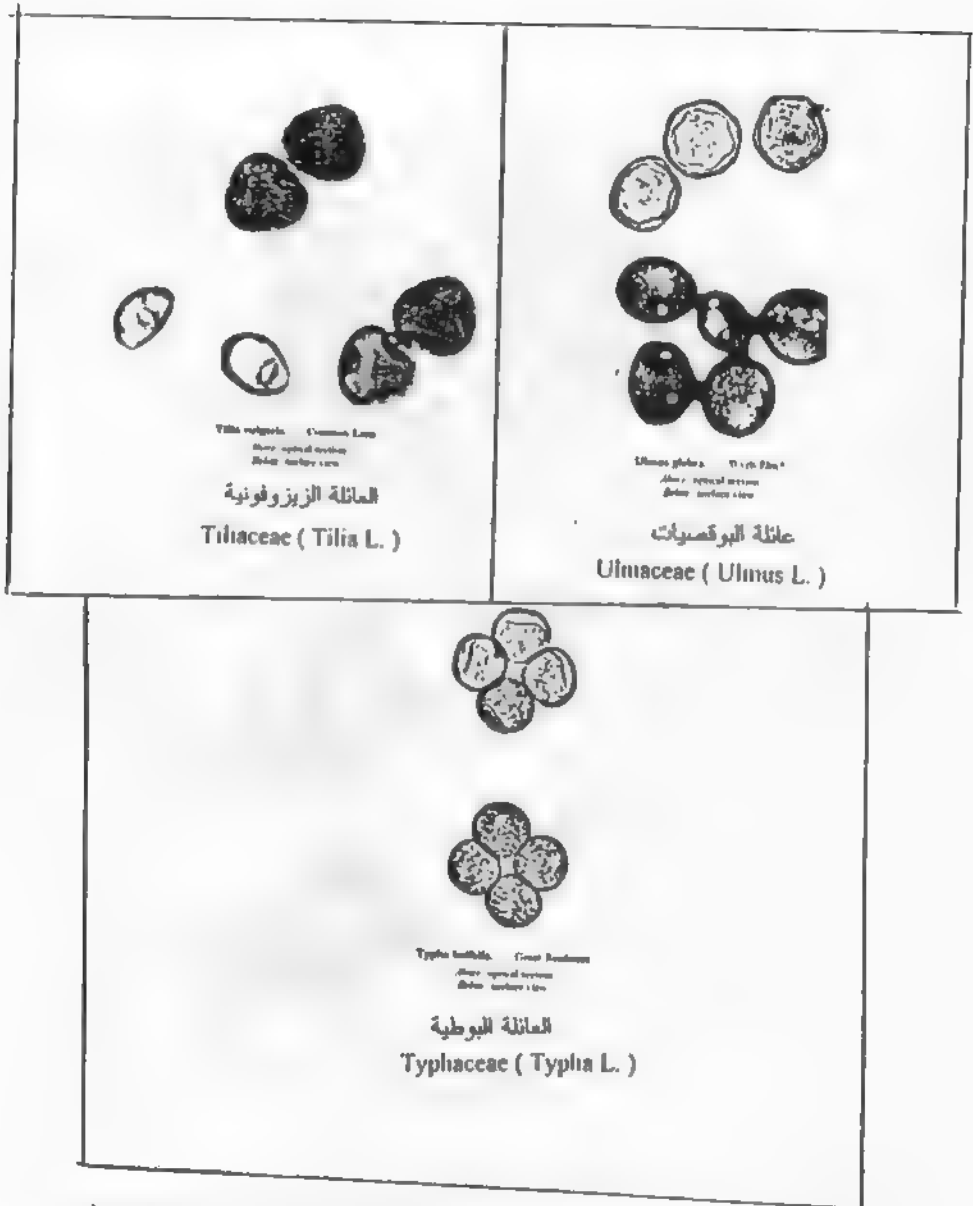
*Sparganium angustifolium* - Buried Star-wood  
Alba - spread ovate  
Salix - narrow size

عائلة الاسبرجس

Sparginiaceae ( Sparganium L. )

صور وأشكال ميكروسكوبية

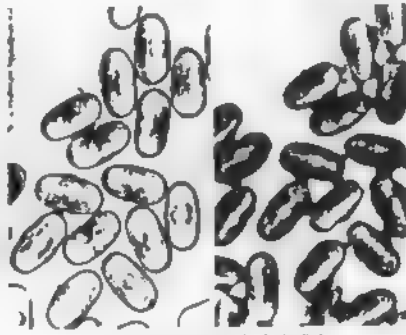
لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية



صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح فى الأنواع النباتية

## Umbelliferae ( Apisaceae )

## العائلة الخيمية



Anthriscus sylvestris Cim. Parley, hach  
Left: apical view Right: surface view

العائلة الخيمية

## Utricaceae ( Utica L. ) العائلة الحراقية

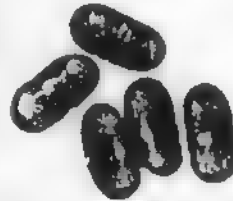


Utica dioica, Cistaceae Noddy  
Above: apical view Below: surface view

العائلة الحراقية

Utricaceae ( Utica L. )

## UMBELLIFERAE UTRICACEAE



Anthriscus sylvestris, Cim. Parley, hach  
Above: apical view Below: surface view



Utica dioica, Cistaceae Noddy  
Above: apical view Below: surface view

Umbelliferae ( Apisaceae )

صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية

النباتات معراة البذور

II- Gymnospermae



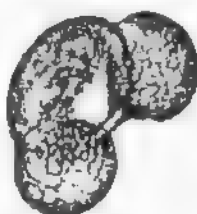
عائلة الصنوبر

Pinaceae ( Cedrus Trew. )



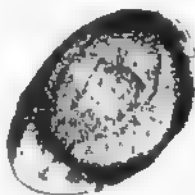
Larix laricina, Japanese Larix  
Optical section

PINACEAE

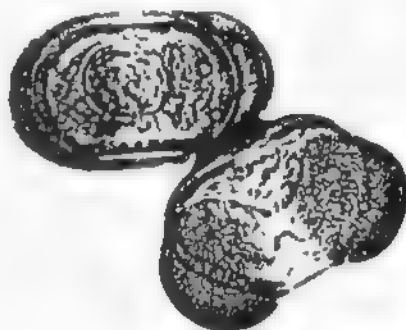


Pinus nigra var. piceolata, Corsican Pine  
Shows lateral view  
Below: distal polar view

PINACEAE



Cedrus deodora, Deodar Cedar  
Shows lateral view (optical section)  
Shows lateral view (surface of blackberry)  
Shows distal polar view (optical section of blackberry)  
Below: proximal polar view (surface of blackberry)



Pinus taeda, Red Pine  
Shows proximal polar view (surface of blackberry) and lateral view (surface of blackberry)

عائلة الصنوبر

Pinaceae ( Cedrus Trew. )

النباتات معراة البذور

II- Gymnospermae



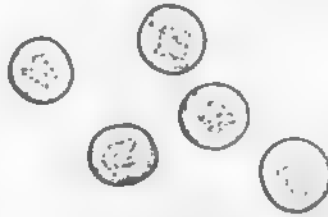
Cupressaceae ( Juniperus L. )

عائلة السرو



عائلة السرو

Cupressaceae ( Juniperus L. )



Taxaceae ( Taxus L. )

العائلة المخروطية

Taxus borealis. Taxus\*  
Optical section

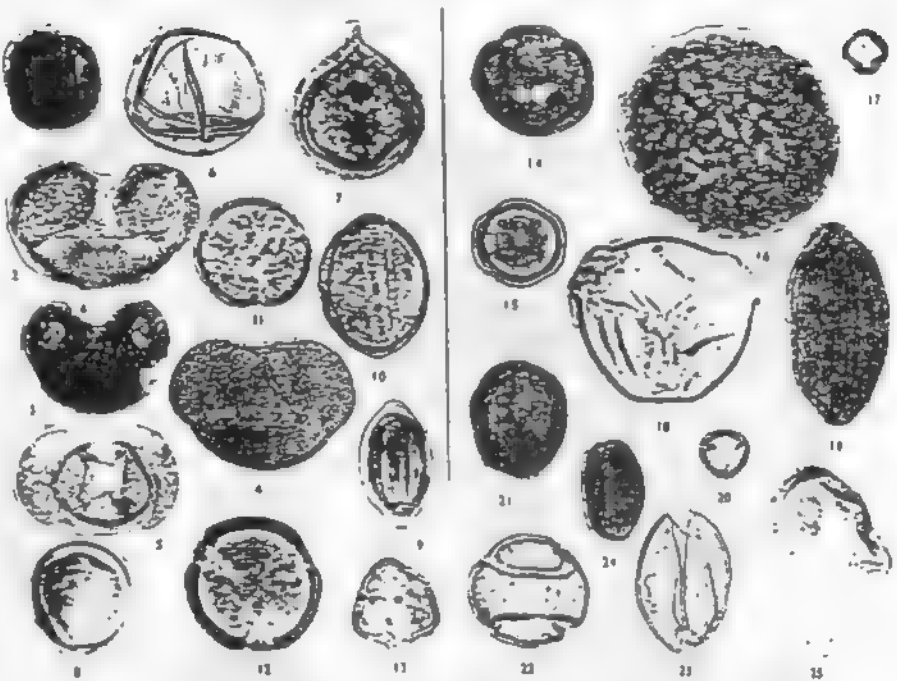
العائلة المخروطية

Taxaceae ( Taxus L. )

صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية

## EXPLANATION OF PLATES

Note: (i) All photomicrographs are at a magnification of  $\times 1000$ , unless otherwise mentioned; (ii) Abbreviations: E = Equatorial view, L = Lateral view, P = Polar view, S = Surface view.



صور ولنسكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية

## PLATE—I

Fig. 1 *Ternstroemia* (Sv). Fig. 2 *Alnus pinetorum* (L.)  $\times 250$ .  
Fig. 3 *Centrosea* (L.)  $\times 250$ . Fig. 4 *Pinus anthologia* (L.)  $\times 250$ . Fig. 5 *Pinus roxburghii* (Sv)  $\times 250$ . Fig. 6 *Larix griffithiana* (Sv). Fig. 7 *Cycas revoluta* (L.). Fig. 8 *Capriopsis* (Sv). Fig. 9 *Ephedra falcata*. Fig. 10 *Isotriaena* (Sv). Fig. 11 *Adiantum* (P.). Fig. 12 *Isotriaena* (Sv). Fig. 13 *Dalmanella* (P.).

## PLATE—II

Fig. 14 *Anemone* (Sv). Fig. 15 *Clematis* (Sv).  
Fig. 16 *Ranunculus* (Sv). Fig. 17 *Thalictrum* (Sv).  
Fig. 18 *Paeonia* (P.). Fig. 19 *Magnolia* (P.).  
Fig. 20 *Cissampelos* (P.). Fig. 21 *Sapota* (L.).  
Fig. 22 and 23 *Berberis* (Sv). Fig. 24 *Heliotropium* (L.).  
Fig. 25 *Emmenanthe* (L.).

② after: Meir, P.K.K. (1965): Pollen Grains of Western Himalayan Plants: Asian Publ. House, Bombay pp. 102.

② الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح

## الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح

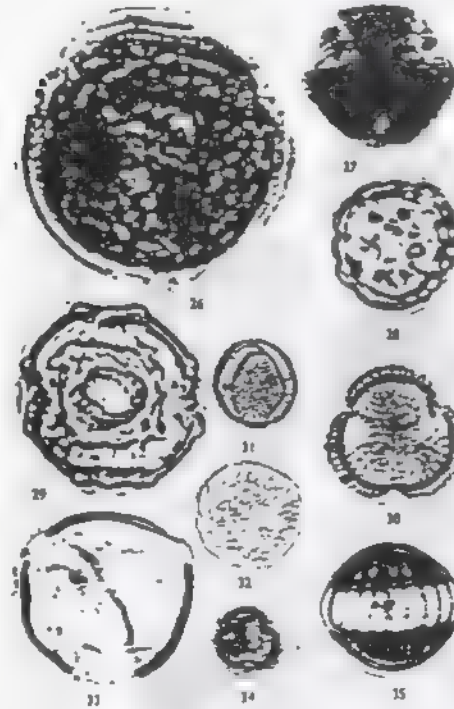


PLATE-III

- Fig. 26 *Nelumbo nucifera* (P+). Fig. 27 *Papaver dubium* (P+).  
Fig. 28 *Corollaria rumpae* (P+). Fig. 29 *Panaria indica* (S+).  
Fig. 30 *Brazillia campensis* (P+). Fig. 31 *Cardamine hirsuta*  
Fig. 32 *Marthoma incana* (S+). Fig. 33 *Viola hifera* (P+).  
Fig. 34 *Placouria ramaneechi* (P+). Fig. 35 *Polygala savastnica*  
(E+).

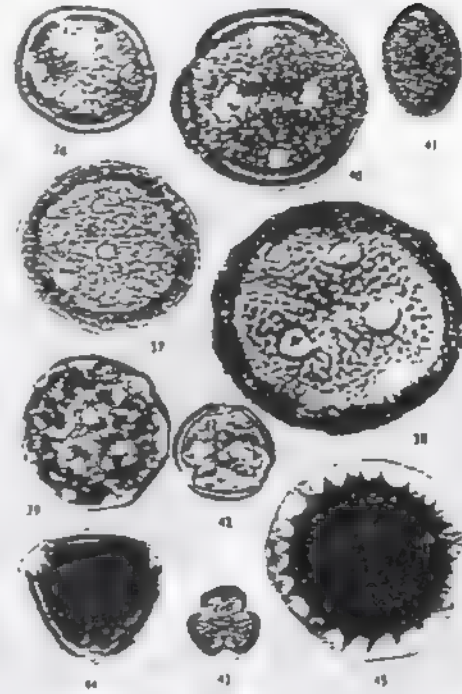
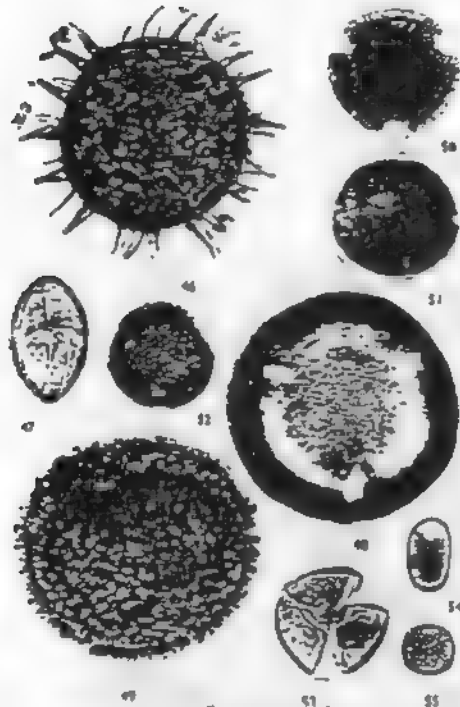


PLATE-IV

- Fig. 36 *Arenaria foliosa* (S+). Fig. 37 *Lychnis coronaria*  
Figs. 38 and 39 *L. indica* (Fig. 38. Large grain. Fig. 39. Aborted  
and smaller grain). Fig. 40 *Sedaria aquatica* (Surface view  
showing salted pores). Fig. 41 *Miricaria elegans* (E+). Fig. 42  
*M. germanica* (P+). Fig. 43 *Tamarix gallica* (P+). Fig. 44  
*Camelina drupifera* (P+). Fig. 45 *Abutilon hortum* (P+).



صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية

PLATE-V

Fig. 46 *Hibiscus sabdariffa* (Ev.)  $\times 500$ ; Fig. 47 *Grewia laevigata* (Ev.)  $\times 500$ ; Fig. 48 *Limonium carolinianum* (Pv.); Fig. 49 *Belamcanda chinensis* (Ev.); Fig. 50 *Erodium cicutarium* (Pv.)  $\times 500$ ; Fig. 51 *Grewia laevigata* (Ev.) showing surface  $\times 500$ ; Fig. 52 *G. reuterianum* (Pv.)  $\times 500$ ; Fig. 53 *Oxalis acetosella* (Pv.) Colpi slightly broken up by acetolysis  $\times 500$ ; Fig. 54 *Impatiens balsamina* (Pv.)  $\times 500$ ; Fig. 55 *I. chinensis* (Pv.)  $\times 500$ .

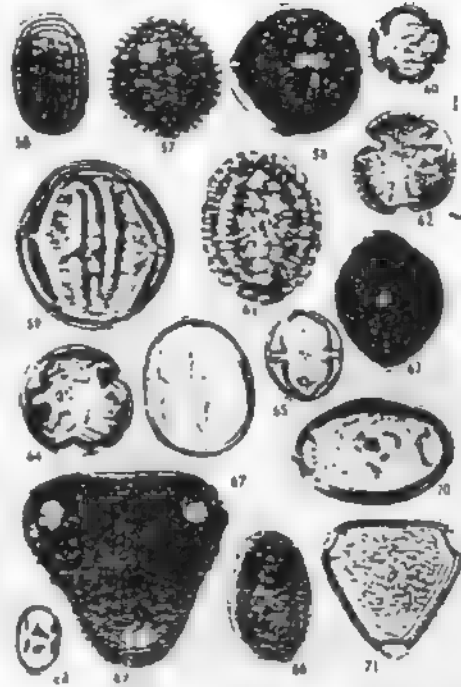


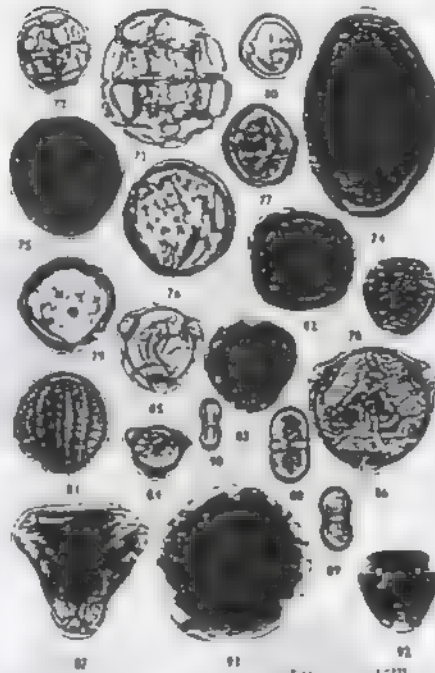
PLATE-VI

Fig. 56 *Alcalafia monophylla* (Ev.); Fig. 57 *Erodium cicutarium* (Ev.); Fig. 58 *Ochna pumila* (Ev.); Fig. 59 *Andrachne indica* (Ev.); Fig. 60 *Cedrela toona* (Pv.); Fig. 61 *Hex duperrea* (Ev.); Fig. 62 *Eucalyptus crassifolia* (Pv.); Fig. 63 *Impatiens diversicaulis* (Ev.); Fig. 64 *Aster acuminatus* (Pv.); Fig. 65 *Abies congensis* (Ev.); Fig. 66 *Antirrhinum chloranthoides* (Ev.); Fig. 67 *Caragana pyramidalis*; Fig. 68 *Loraz corniculatus* (Ev.); Fig. 69 *Dunalia villosa* (Pv.); Figs. 70 and 71 *Erythraea indica* (Fig. 70. Ev., Fig. 71. Pv.).

## الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح

صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية

٢٦٥



صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية

PLATE-VII

Fig. 72 *Antirrhinum* (Pav., x 500), Fig. 73 *Adiantum* glabrum (Pav., x 500), Fig. 74 *Agrostis pilosa* (Ev.), Fig. 75 *Eragrostis japonica* (Ev.), Fig. 76 *Fragaria indica* (Ev.), Fig. 77 *Passiflora macrocarpa* (Ev.), Fig. 78 *Pyrus pashia* (Pv., x 500), Fig. 79 *Ribes glaciale* (Ev.), Fig. 80 *Solanum esculentum* (Ev.), Fig. 81 *Parrotia persianica* (Ev.), Fig. 82 *Mitophyllum spicatum* (Pv.), Fig. 83 *Metastachyum malabaricum*, Fig. 84 *Cereus alpinus* (Pv., x 500), Fig. 85 *Eriobothrum roseum* (Pv., x 500), Fig. 86 *Justicia repens* (Pv., x 500), Fig. 87 *Trapa natans* (Pv., x 500), Fig. 88 *Neracium nepalense* (Ev., x 500), Fig. 89 *Oenothera biocarpa* (x 500), Fig. 90 *Pimpinella racemosa* (x 500), Fig. 91 *Alangium chinensis* (Pv., x 500), Fig. 92 *Cornus macrophylla* (Pv., x 500)

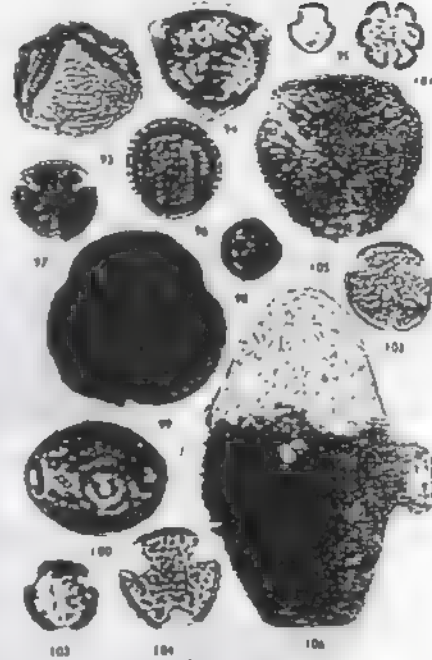


PLATE-VIII

Fig. 93 *Lycopodium formosum* (Pv., x 500), Fig. 94 *Lonicera quinquiflorata* (Pv., x 500), Fig. 95 *Sambucus edulis* (Pv.), Fig. 96 *Viburnum coccineum* (Ev.), Fig. 97 *V. acerinum* (Pv.), Fig. 98 *Adiantum carolinense* (Ev.), Fig. 99 *Hemiphanthus macrocarpa* (Pv.), Fig. 100 *Randia uliginosa* (Ev.), Fig. 101 *Randia carolinensis* (Pv.), Fig. 102 *Valeriana officinalis* (Pv., x 500), Fig. 103 *V. repens* (Pv., x 500), Fig. 104 *V. officinalis* (Pv., x 500), Fig. 105 *Dipsacis nemoralis* (Pv., x 500), Fig. 106 *Morina confertiflora* (Ev., x 500)

# الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح

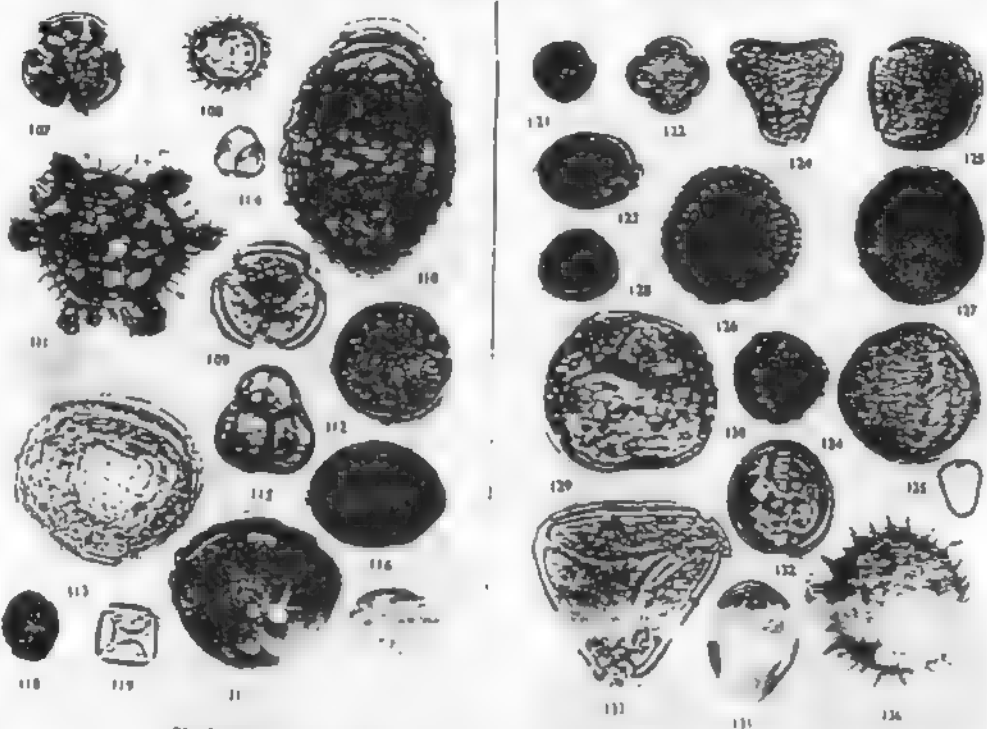


PLATE-IX صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية

Fig. 107 *Asar mikhimmanus* (Pv.) Fig. 108 *Asar fontanensis* (Ev.) Fig. 109 *Artemisia vulgaris* (Pv.) Fig. 110 *Cichorium* (Ev.) Fig. 111 *Cichorium* (Pv.) Fig. 112 *Campanula argyretica* (Pv.) Fig. 113 *Cyananthus inciger* (Pv.) Fig. 114 *Cassiope fastigata* (tetrad,  $\times 500$ ) Fig. 115 *Artemisia arbuscula* (tetrad,  $\times 500$ ) Fig. 116 *Hypochaeris multiflora* (Ev.) Fig. 117 *Monarda uniflora* (Pv.) Fig. 118 *Androsace elizae* (Ev.) Fig. 119 *Primula denticulata* (Pv.) Fig. 120 *P. sinensis* (Pv.)

Fig. 121 *Ardia solanacea* (Pv.) Fig. 122 *Myrtine aprina* (Pv.) Fig. 123 *Simplicia ferruginea* (Ev.) Fig. 124 *S. paniculata* (Pv.) Fig. 125 *Fraxinus excelsior* (Pv.) Fig. 126 *Isomorus dispersum* (Pv.  $\times 500$ ) Fig. 127 *Holarrhena wendlandiana* (Pv.) Fig. 128 *Alnus scholaris* (Ev.) Fig. 129 *Tracholaparmia fragrans* (Pv.) Fig. 130 *Budilla discolor* (Ev.) Fig. 131 *Cantharis bifida* (Ev.) Fig. 132 *Gentiana discolor* (Ev.) Fig. 133 *Limonanthus indicum* (Pv.) Fig. 134 *Senecio lappaceum* (Ev.) Fig. 135 *Quercus echinoides* (Ev.) Fig. 136 *Ispomoea pilosa* (Ev.  $\times 500$ )

صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية

## الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح

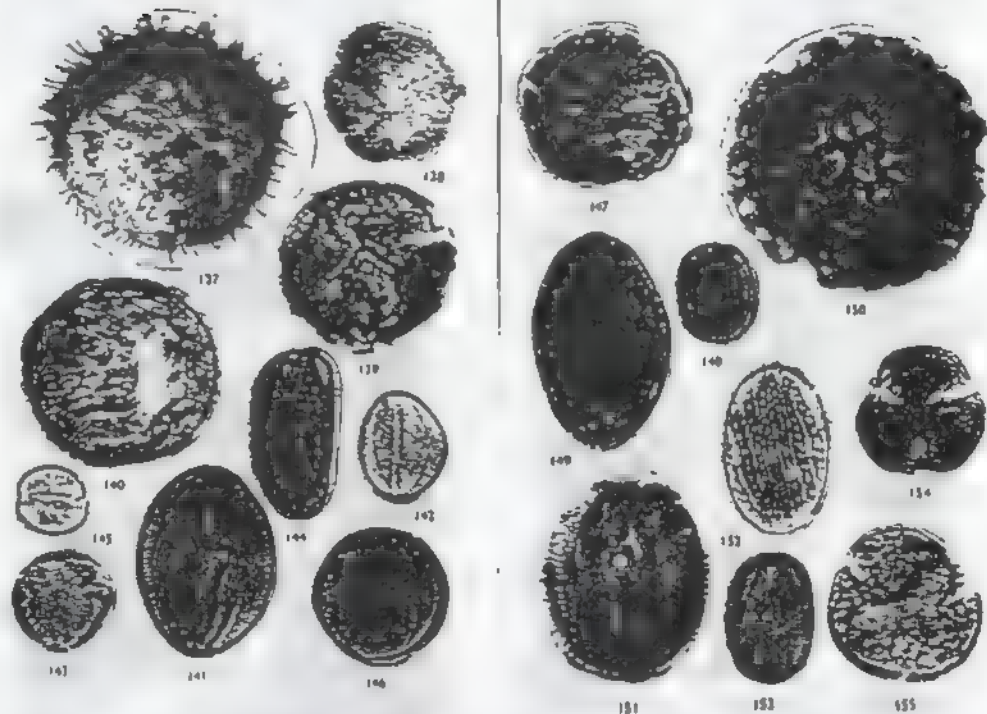


PLATE XII: صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع التالية

### PLATE—XI

Fig. 137 *Spinaea purpurea* (Ev.  $\times 500$ ). Fig. 138 *Oporcalina turpethum* (Pv). Fig. 139 *Lepta belladonna* (Pv). Fig. 140 *Datura metel* (Ev.). Fig. 141 *Hyoscyamus alger* (Ev.). Fig. 142 *Scrophularia bacilla* (Ev.). Fig. 143 *Verbascum thapsus* (Pv). Fig. 144 *Pedicularis apiculifolia* (Ev.). Fig. 145 *P. sphenantha* (Ev.). Fig. 146 *Veronica agrestis* (Ev.).

### PLATE—XII

Fig. 147 *Pedicularis flammula* (Pv). Fig. 148 *Clusia panicula* (Ev.). Fig. 149 *Lechmanthera tomentosa* (Ev.). Fig. 150 *Dordalacanthus nervosus* (Pv). Fig. 151 *Pentstemon barterioides* (Ev.). Fig. 152 *Synch. laurites dalmatensis* (Ev.  $\times 500$ ). Fig. 153 *S. glutinosa* (Ev.  $\times 500$ ). Fig. 154 *Calycarpus macrophylla* (Pv). Fig. 155 *Cercocarpus infortunatus* (Pv.  $\times 500$ ).

صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية

# الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح

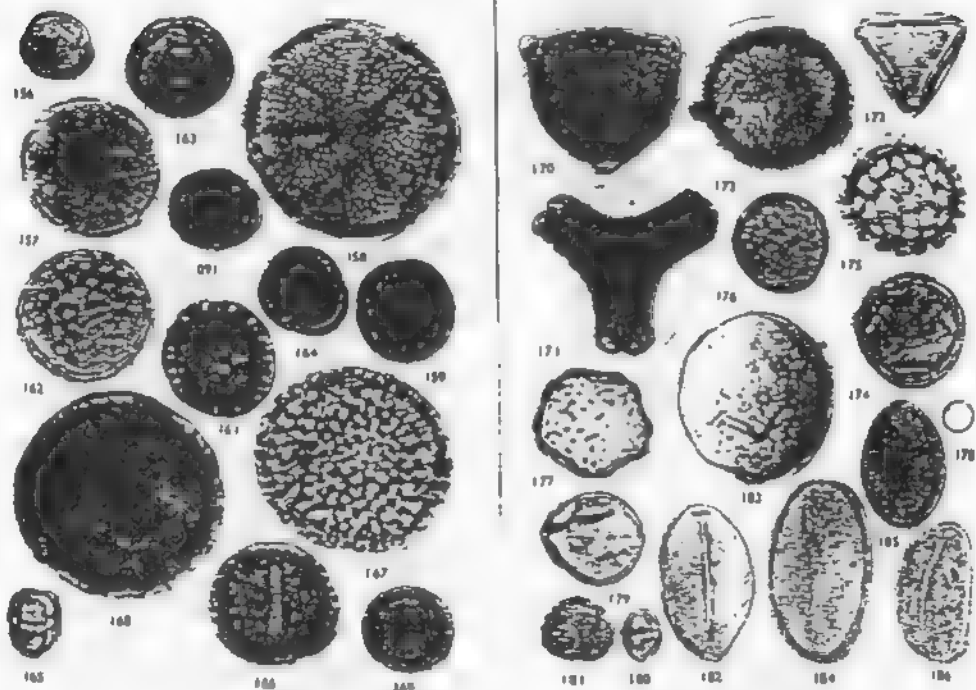


PLATE XIV. صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية

PLATE—XIII

Fig. 156 *Colebrookia oppositifolia* (Pv); Fig. 157 *Nepeta hians* (Pv); Fig. 158 *Salvia lanata* (Pv); Fig. 159 *Panzeria lanceolata* (Sv); Fig. 160 *Ichthyanthus bidensata* (Sv); Fig. 161 *Gomphocarpus decumbens* (Sv); Fig. 162 *Chenopodium album* (Sv); Fig. 163 *Physocarpus albus* (Ev); Fig. 164 *Oxyria digyna* (Pv); Fig. 165 *Pai-moum przewalskii* (Ev); Fig. 166 *P. iphigeneoides* (Ev); Fig. 167 *P. amphibium* (Ev); Fig. 168 *P. andropogon* (Sv); Fig. 169 *Daphne genkwa* (Sv);

PLATE—XIV

Fig. 170 *Canagada unguiculata* (Pv); Fig. 171 *Dendrophthora falcata* (Pv); Fig. 172 *Scurtula pulverulenta* (Pv); Fig. 173 *Bolostemma axillare* (Sv); Fig. 174 *Stellaria phillyrifolia* (Pv); Fig. 175 *Sarcococca prunifolia* (Sv); Fig. 176 *Celtis australis* (Pv); Fig. 177 *Linum catharticum* (Pv); Fig. 178 *Maras alba* (Ev); Fig. 179 *Cannabina indica* (Pv); Fig. 180 *Cattarpeps indica* (Ev); Fig. 181 *Sua. elegans* (Pv); Fig. 182 *Ophopogon intermedius* (Sv); Fig. 183 *Crocus sativus* (Sv); Fig. 184 *Iris kantonensis* (Lv); Fig. 185 *Dioscorea deltoidea* (Lv); Fig. 186 *Ilum rubellum* (Lv);

صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية



## الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح



صور وأشكال ميكروسكوبية لحبوب اللقاح في الأنواع النباتية

### PLATE—XV

Fig. 187 *Lilium polyphyllum* (L.); Fig. 188 *L. wallichianum* (L.) <500> Fig. 189 *Tierrospora pallida* (L.) Fig. 190 *Trillium govanianum* (L.) Fig. 191 *Colchicum hirsutum* (Pav.) Fig. 192 *Frillaria corymbosa* (Sw.) <500> Fig. 193 *Allium phoeniceum* (Sw.) Fig. 194 *Eriocaulon hookerianum* (Sw.) Fig. 195 *Androsace barbus* (Sw.) Fig. 196 *Androsace barbus* (L.) Fig. 197 *Zea mays* (L.) <500>.

### REFERENCES

- ANDRIENKO 1959 Towards Terminological Unification in Pollen and Spore Morphology. *Grana Palynologica* (N.S.) 1 (3): 3-5.
- BACHMANN, S. E., CLARY, K. H. and WALSH, M. K. 1954 Food Plants from the Valley of Mexico. *Bur. Mus. Legl. 2, Mex. 16 (a)* 228-239.
- CONZAL, M. 1959. Cite De Determination D'Onchocerca. *Pollen et Spores* 1: 145-190.
- CHITRAL, J. A. 1955. The Morphology of Acacia Pollen. *J. Aft. J. Sci.* 32: 25-27.
- ENDTMAN, O. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. Angiosperms. Waltham, Mass. U.S.A., 1954. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. *Journal of the Botanical Society of America* 66: 85-91. 1954. *An Introduction to Pollen Analysis*. Waltham, Mass. U.S.A.
- FASSEL, K. and IVERSEN, J. 1950. *Text-book of Modern Pollen Analysis*. Copenhagen.
- ICHI, M. 1956. Some Monocotyledonous Pollen Grains from Japan. *Grana Palynologica* 1 (2): 148-153.
- LAHMAN, R. N., and NAM, P. K. K. 1954 Some Abnormal Pollen Grains of *Pinus wallichiana* B.S.P. *J. Indian Bot. Soc.* 30: 426-29.
- MITHRA, V. 1951. Abnormal Pollen Grains of Some Indian Gymnosperms with Remarks on the Significance of Abnormalities. *J. Indian Bot. Soc.* 26: 549-563.
- NAM, P. K. K. 1952. Dimorphic Spines in the Pollen Grains of *Pinus parviflora* L. *J. Sci. Indian. Bot.* 17C: 35-36: 1955.

PURI, G. S. 1945. Some Abnormal Pollen Grains of *Pinus excelsa* Curt. *Sci.* 14: 255-256.

SHARMA, MITHILESH 1962. Pollen Morphology of *Reinwardtia indica* Dum., *Pollen et Spores* 4 (2): 269-272.

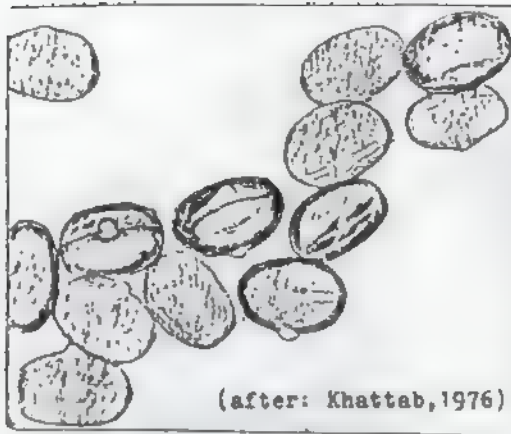
STIZ, E. 1960. Pollen Morphologische Untersuchungen an Compositen. *Grana Palynologica* 2 (2): 41-114.

TEMOOURIAEVA, A. A. 1954 Structure de Pollen des Gnetales. *Grana Palynologica* 1: 95-98.

WILLS, J. C. 1957. *A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns*. Cambridge.

② الأشكال والمواصفات المورفولوجية لحبوب اللقاح  
مراجع عن



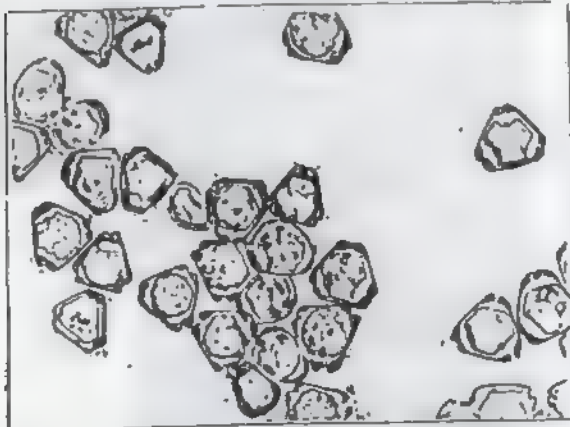


(after: Khattab, 1976)

شكل رقم ( ) حبوب لقاح الفول البلدى



شكل رقم ( ) حبوب لقاح الكبير

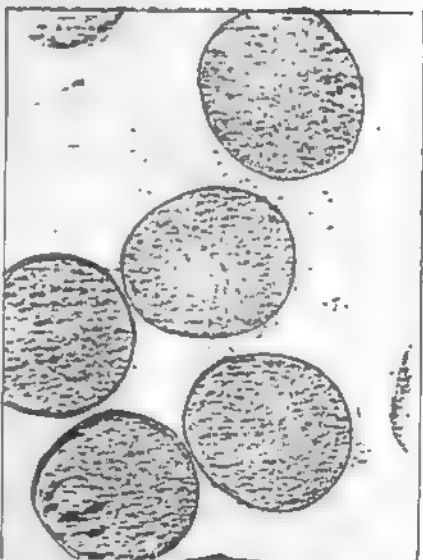


شكل رقم ( ) حبوب أشجار الكافور

# أشكال وتركيب حبوب اللقاح في العائلات النباتية المزهرة

## STRUCTURE AND MORPHOLOGY OF POLLEN GRAINS IN FLOWERING PLANT FAMILIES

③

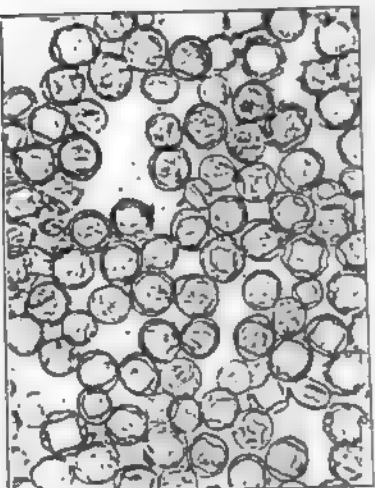


شكل رقم ( ) حبوب لقاح الذرة

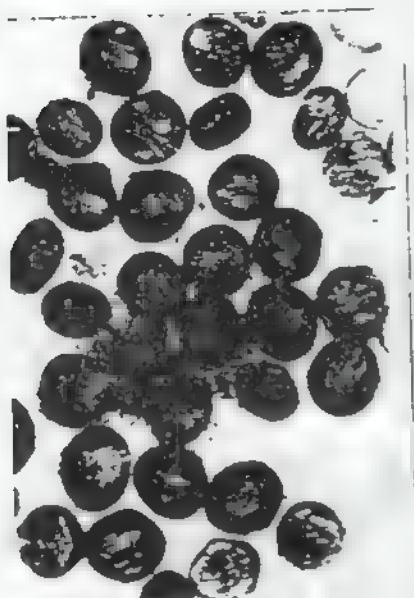
after: ③  
Khatib (1976)



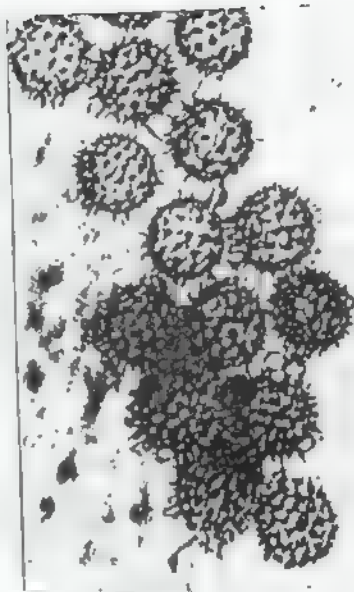
شكل رقم ( ) حبوب لقاح البرسيم



شكل رقم ( ) حبوب لقاح الموالح

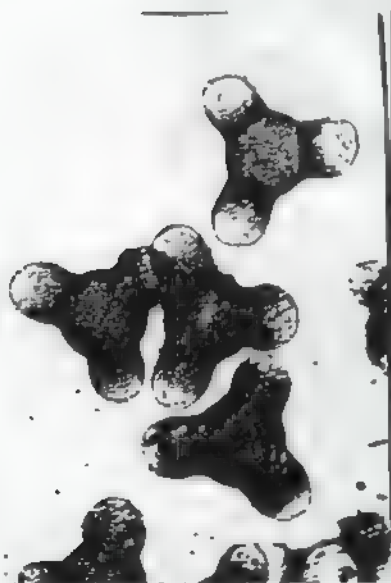


حبوب لقاح البرسيم المصري



حبوب لقاح عباد الشمس

( قوة التكبير ٤٠٠ x )



حبوب لقاح نبات الكلاوكيا



حبوب لقاح شجرة الحبر

## المراجع والمصادر المامة عن موضوع حبوب اللقاص

- (١) تربية النحل - د. صلاح الدين رشاد (١٩٧٢) كلية الزراعة - القاهرة.
- (٢) نحل العسل ومنتجاته - د. محمد على الببني (١٩٧٩) دار المعارف - القاهرة .
- (٣) تربية النحل وافتاج العسل - د. محمد عباس عبد اللطيف وآخرون (١٩٨٠) كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية .
- (٤) العلاج بعسل النحل - د. محمد الحلوجي (١٩٧٧) - دار المعارف القاهرة
- (٥) نحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب (١٩٨٤) - كلية الزراعة بمشتهر - مصر
- (٦) عسل النحل والطب الحديث - د. على فريد محمد (١٩٨٦) - كتاب اليوم الطبى - الأخبار
- (٧) الأسس العلمية للنحالته ونحل العسل د. عبد الرحمن البرى ، د. متولى خطاب - (١٩٨٧) كلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق
- (٨) نحل العسل فى القرآن والطب - د. محمد على الببني (١٩٨٧) - مركز الأهرام للترجمة
- (٩) مورفولوجيا نحل العسل د. متولى مصطفى خطاب ( تحت الطبع)
- (١٠) أطللس النحالته ونحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب
- (١١) نحل العسل فيه شفاء للناس - د. متولى مصطفى خطاب
- 12) Bailey, L. (1981) Honey Bee Pathology. Academic Press. A subsidiary of Harcourt Brace, Jovanovich Publisher, London.
- 13) Crane, Eva (1975) A Comperhensive Survey Honey International Bee Research Association , London.
- 14) Deans, A. S. C. ( 1963) BEEKEEPING TECHNIQUES Oliver and Boyd, Edinburgh and London.

- 15) Hooper, T. ( 1976 ) Guide to Bee and Honey . Filmed and printed by Bas Printers Limited, Wallop, Hampshire.
- 16) Johanason T.S.K. and M.P. ( 1978) Some Important Operations in Bee Management International Bee Research Association , London.
- 17) Laidlaw, H.H. and Eckert, J.. (1962 ) Queen Rearing University of California press Berkely and Los -Angeles ( 1962).
- 18) Nayer, D. ( 1979) Basic Beekeeping . Thorsohs Oub. Ltd . Wellingborough, Northamptonshire.
- 19) Singh, S. (1965) Beekeeping in India . Indian Council of Agric Research. New Delhi.
- 20) Snodgrass, R.E. (1956) . Anatomy of the Honeybees. Constable & Co. LTD. London.
- 21) Voznon, F . (1976) Beekeeping. "Teach Yourself- Book. Hodder and Stoughton Ltd. Mill. USA.

## مراجع عن حبوب اللقاح

### REFERENCES

#### References for Pollen

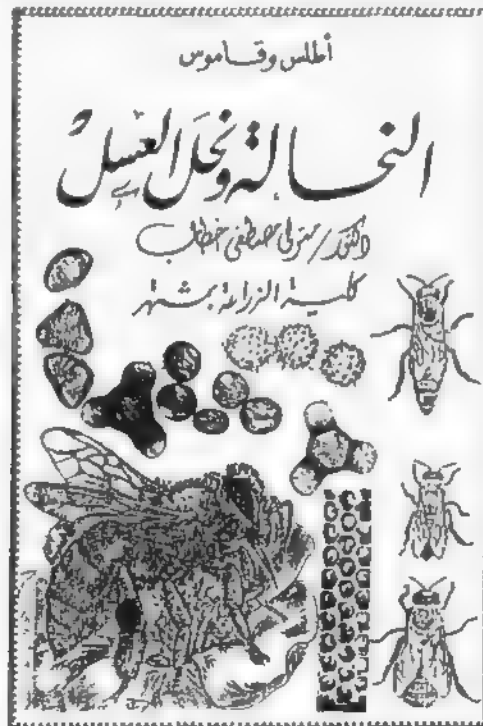
- Adams, C.F. (1975). Nutritive Value of American Foods in Common Units. USDA Agric. Handb. No. 456. Washington DC Government Printing Office.
- Anon. (1984). Presidential pollen. *Time Mag.* 1984 (Apr. 30): 55.
- Ask-Upmark, E. (1967). Prostatitis and its treatment. *Acta Med. Scand.* 181:355-57.
- Baker, H.G. and I. Baker. (1979). Starch in angiosperm pollen grains and its evolutionary significance. *Amer. J. Bot.* 591-600.
- Bell, R.R., E.J. Thorner, J.L.L. Seel, M.T. Groves, N.R. Ho and D.T. Bell. (1983). Composition and protein quality of honeybee-collected pollen of *Eucalyptus calophylla*. *J. Nutr.* 113:2479-84.
- Benson, K. (1984) Cleaning and handling pollen. *Amer. Bee J.* 124:301-05.
- Bock, S.A. and F.M. Atkins. (1989). Fifteen years of double-blind placebo-controlled food challenges. *J. Allergy Clin. Immunol.* 83(1):238.

- Kutzes, G., H.A. Schutte and C.A. Elvehjem. (1943). The B vitamins in honey. *J. Nutr.* 26:241-50.
- Kleinschmidt, G.J. and A.C. Kondos (1976) The influence of crude protein levels on colony production. *Australasian Beekeeper* 78:36-39.
- Krinsky, N.I. (1988). The evidence for the role of carotenes in preventive health. *Clin Nutr.* 7:107-12.
- Kvist, U., S. Kjellberg, L. Björndahl, M. Hammer and G.M. Roomans (1988) Zinc in sperm chromatin and chromatin stability in fertile men and men in barren unions. *Scand. J. Urol. Nephrol.* 22:1-6.
- Lehnherr, V., P. Lavanchy and M. Wille (1979) Pollensammeln 1978: 5. Eiweiss- und Aminosäuregehalt einiger häufiger Pollenarten. *Schweiz. Bienenzeit.* 102:482-88.
- Leppa, N.C., L.N. Standifer and E.H. Erickson, Jr. (1974). Culturing larvae of blister beetles on diets containing different pollens collected by honeybees. *J. Apic. Res.* 13:243-47.
- Levin, M.D. and G.M. Loper. (1984). Factors affecting pollen trap efficiency. *Amer. Bee J.* 124:721-23.
- Lin, F.L., T.R. Vaughan, M.L. Vandewalker and R.W. Weber. (1989) Hypereosinophilia, neurologic, and gastrointestinal symptoms after bee-pollen ingestion. *J. Allergy Clin. Immunol.* 83:793-96.
- Linscheer, W.G. and A.J. Vergroesen. (1988). Lipids. In: *Modern Nutrition in Health and Disease*, 7 ed. (M.E. Shils and V.R. Young, eds.), p 72-107. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Mansfield, L.E. and G.B. Goldstein (1981). Anaphylactic reaction after ingestion of local bee pollen. *Ann. Allergy* 47:154-56.
- Maurer, M.L. and M.B. Sirauss. (1961). A new oral treatment for ragweed hay fever. *J. Allergy* 32:343-47.
- McLellan, A.R. (1977). Minerals, carbohydrates and amino acids of pollens from some woody and herbaceous plants. *Ann. Bot.* 41:1225-32.
- Nation, J.L. and F.A. Robinson. (1971). Concentration of some major and trace elements in honeybees, royal jelly and pollens, determined by atomic absorption spectrophotometry. *J. Apic. Res.* 10:35-43.
- Nielson *et al.* (1955). Investigations on the chemical composition of pollen from some plants. *Acta Chemica Scandinavica* 9(1955): 1100-1106.
- Noyes, C.E. Jr. (1961). The use of cernitin, an extract of organic pollen, to increase body weight and to increase resistance toward infections. Unpublished report of Svenssons Boktryckeri, Bastad, Sweden.
- O'Rourke, M.K. and S.L. Buchmann. (1990). Standardized pollen analytical techniques used for various bee collected samples. *Environ. Entomol.* (in Press)
- Pearson, P.B. (1942). Pantothenic acid content of pollen. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 51: 291-92
- Pieroni, R.E., B.E. Philipson, D.L. Lentz, L. Wittlake and F.C. Gabrielson. (1982). "Miracle" bee pollen, don't let your patients get stung! *J. Med. Assoc. State Alabama* 51:11, 15-16
- Rabie, A.L., J.D. Wells and L.K. Dent. (1983). The nitrogen content of pollen protein. *J. Apic. Res.* 22:119-23.
- Rayner, C.J. and D.F. Langridge (1985). Amino acids in bee-collected pollens from Australian indigenous and exotic plants. *Aust. J. Exp. Agric.* 25:722-26.
- Recommended Dietary Allowances. (1989). 10th Edition. Washington: *National Academy Press*.



- Robinson, W. (1948). Delay in the appearance of palpable mammary tumors in C3H mice following the ingestion of pollenized food. *J. Nat. Cancer Inst.* 9:119-23.
- Rosenthal, C. (1967). Chemical composition and importance of pollen. *Apicultura (Bucharest)* 20:11-15. (*Chem. Abst.* 69:3125).
- Ruiz Abad, L. (1975). Effect of introducing pollen in the diet of rodents. In *The Hive Products — Food, Health and Beauty* (Int. Sym. Apitherapy, Madrid 1974), p. 142-46. Bucharest, Apimondia.
- Salajan, G. (1970). *Inst. Agron. "Dr. Petru Groza" Luc. Sint. Ser. Zootech.* 26:165 (cited in Stanley and Linskens, 1974, p. 113).
- Sasagawa, H. (1982). Some experiments on development and nutrition of two spotted cricket, *Gryllus bimaculatus* De Geer with special reference to effects of honeybees' products. *Honeybee Science* 3:135-36.
- Schmalzel, R. (1980). The Diet Breadth of *Apis* (Hymenoptera: Apidae). Unp. M. S. Thesis, University of Arizona.
- Schmidt, J.O. (1984). Feeding preferences of *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae), individual versus mixed pollen species. *J. Kansas Entomol. Soc.* 57:323-27.
- Schmidt, J.O. and P.J. Schmidt (1984). Pollen digestibility and its potential nutritional value. *Gleanings in Bee Culture* 112:320-322.
- Schmidt, J.O. (1985). Phagostimulants in pollen. *J. Apic. Res.* 24:107-14.
- Schmidt, J.O. and D.E. Johnson (1984). Pollen feeding preference of *Apis mellifera* a polylectic bee. *Southwest. Entomol.* 9:41-47.
- Schmidt, J.O., S.C. Thoenes and M.D. Levin. (1987). Survival of honey bees, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), fed various pollen sources. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 80:176-83.
- Schmidt, J.O., S.L. Buchmann and M. Glauim. (1989). The nutritional value of *Typha latifolia* pollen for bees. *J. Apic. Res.* 28:155-65.
- Schmidt, P.J., J.O. Schmidt and C.W. Weber (1984). Mesquite pollen as a dietary protein source for mice. *Nutr. Reports Intl.* 30:513-22.
- Shaparew, V. (1985). Pollen trap—design optimization. *Amer. Bee J.* 125:173-75.
- Smith, R.B. and T.P. Mommsen. (1984). Pollen feeding in an orb-weaving spider. *Science* 226:1330-32.
- Solberg, Y. and G. Remedios. (1980). Chemical composition of pure and bee-collected pollen. *Sci. Reports Agric. Univ. Norway* 59(18):1-12.
- Squillace, D.L., K.G. Sweeney, R.T. Jones, J.W. Yuninger and R.M. Helin. (1988). Fatal food-induced anaphylaxis. *J. Allergy Clin. Immunol.* 81:239.
- Stanley, R.G. and H.F. Linskens. (1974). Pollen. Biology, Biochemistry, Management. Berlin: Springer-Verlag.
- Steben, R.E. and P. Boudreaux. (1978). The effects of pollen and protein extracts on selected blood factors and performance of athletes. *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 18:221-26.
- Tamas, V., G. Salajan and C. Bodea. (1970). Effectul polenului de porumb din hrana gainilor asupra pigmentatiei galbenusului de ou. *Stud. Cerc. Biochem.* 13:423-29.
- Thorsons Eds. (1989). The Healing Power of Pollen with Propolis and Royal Jelly. Wellingborough, Northhamphshire: Thorsons Publ. Group.
- Todd, F.E. and O. Bretherick. (1942). The composition of pollens. *J. Econ. Entomol.* 35:312-17.
- Togawara, Y., T. Katsumata, M. Fukada and T. Motoi. 1967. Biochemical studies on pollen. VII. Vitamins of pollen. *Nippon Nagei Kaishi* 44:184-88.

- Tu, L.-C., J.H. Strimas and S.L. Dahms. (1989). Estimated magnitude of food allergy by U.S. Physicians. *Ann. Allergy* 63:261.
- Vivino, A.E. and L.S. Palmer. (1944) The chemical composition and nutritional value of pollens collected by bees. *Arch. Biochem.* 4:129-36.
- Waller, G.D. (1980). A modification of the O. A. C. pollen trap. *Amer. Bee J.* 120:119-21.
- Wang, W. (1989). The development and utilization of the resources of bee-pollen in China *Proc. Intl. Congr. Apic (Apimondia)* 32:239.
- Wang, W., J. Hu and J. Cheng. (1984) Biological effect of honey bee pollen I radioprotective activity on hemopoietic tissues of irradiated mice. *J. Hangzhou Univ.* 11:231-240.
- Wang, W., J. Hu and L. Xu. (1987) Study of the digestibility and absorptibility of unbroken-walled pollen. *Food Science (Beijing)* 1987 (10) 1-4.
- Weaver, N. and K.A. Kuken. (1951) Quantitative analysis of the essential amino acids of royal jelly and some pollens. *J. Econ. Entomol.* 44:635-38.
- Webster, T.C., R.W. Thorp, D. Briggs, J. Skinner and T. Parisian. (1985) Effects of pollen traps on honey bee (*Hymenoptera: Apidae*) foraging and brood rearing during almond and prune pollination. *Environ. Entomol.* 14:683-86.
- Weygand, F. and H. Hofmann. (1950) Polleninhaltsstoffe, I. Mitteil: Zucker, Folinsäure und Ascorbinsäure. *Chem. Ber.* 83:405-13.
- Wille, H., M. Wille, V. Kichenmann, A. Imdorf and G. Bühlmann. (1985) Pollenernte und Massenwechsel von drei *Apis mellifera*-Völkern auf demselben Bienenstand in zwei aufeinanderfolgenden Jahren. *Rev. Suisse Zool.* 92:897-914.
- Willie, H. et al. (1985). Beziehung . . . *Bull. Societe Ent. Suisse* 58:205-214
- Youssef, A.M., R.S. Farag, M.A. Ewies and S.M.A. El-Shakaa. (1978). Chemical studies on pollen collected by honeybees in Giza region, Egypt. *J. Apic. Res.* 17:110-13.



كتاب للمؤلف



المنتج الثالث لنحل العسل:

**الغذاء الملكي ( رويال جيلي )**

**" لبن النحل "**

**ROYAL JELLY OF HONEYBEES  
BEES-MILK**

تعريفه ومقدمة تاريخية

إنتاج الغذاء الملكي

تحليل غذاء اليرقات (لبن النحل)

تركيب الغذاء الملكي وخواصه الكيميائية والطبيعية

منشأ الغذاء الملكي وغذاء اليرقات في شغالة النحل

عدد الغذاء الملكي في شغالة نحل العسل

ملخص عام وفوائد الغذاء الملكي الطبية والعلاجية



# الغذاء الملكي فى نحل العسل

لبن النحل ( رويال جيلى )

**ROYAL JELLY OF HONEYBEES**

( BEES - MILK )

## تعريف :- Identification

الغذاء الملكي فى نحل العسل هو إفراز غددي للغدد الفوق بلعوميه hypopharyngeal glands للشغالات صغيرة السن ( ٨ - ١٠ يوم ) حيث تفرزه الشغالة فى البيوت الملكية queen cells كغذاء لليرقات الملكية Larval queens التى ستصبح ملكات ، وسمى بالغذاء الملكى Royal jelly لأنه يقدم غذاء للملكات وليراتها . بينما غذاء اليرقات الصغيرة فى عيون الشغالات و الذكور فإنه يسمى غذاء الحضنة الصغيرة brood food حيث أن غذاء الحضنة هذا يحتوى على مشابهة الغذاء الملكى، حيث يتحول من اليوم الرابع من عمر يرقات الشغالات و الذكور بإضافة حبوب اللقاح و العسل إليه، و الغذاء الملكى كريمة أبيض مصفر لزج نوعا ما حيث يظهر متجانس القوام ، ويمكن جمعة من البيوت الملكية بإزالة اليرقة من فوق الغذاء وجمعة فى زجاجات لونها بنى ويحفظ فى الفريزر للمحافظة عليه أو يخلط بعسل النحل

( Haydak & Vivino, 1950; Dietz , 1965; Matskuka et al, 1973 and khattab, 1981 and Asencot & Lensky, 1988 )

## مقدمة تاريخية :- Introduction

إن أول إشارة صدرت عن أهمية نحل العسل فى حياة الإنسان كانت منذ أكثر من ٦ آلاف سنة مضت حيث كان قدماء المصريين فى عصر الفراعنة حيث استخدموا منتجات النحل ، و استخدموا فى الإنتاج نظام النحالة المرتحلة Migratory Beekeeping على سطح نهر النيل العظيم ، كما سجلوا أهمية نحل العسل على معابدهم . أيضاً وجدت بعض الرسوم منذ القدم فى إحدى الكهوف فى الأندلس ( إسبانيا ) تبين أن الإنسان كان يقوم بالحصول على عسل النحل من خلاياه ، وحتى منتصف القرن الماضى (القرن العشرين ١٩٠٠ ) كان العسل هو المصدر الرئيسى للسكريات ، وسجل الكثير من المراجع عن العسل واستخداماته ، ومنذ عدة سنوات ليست بالبعيدة سجل بعض المعلومات عن السلوك الجماعى ( الاجتماعى ) لطائفة نحل

العسل Social behaviour ، وذكر التركيب الكيماوى لبعض الفورمونات التى تفرز بواسطة ملكة النحل Chemical structure of the pheromones secreted وهذه الفورمونات هى التى تحافظ على by the queen بناء وتماسك طائفة نحل العسل بشكل طبيعى . وحتى أوائل الأربعينات من القرن الماضى لم يكن مفهوم الأسباب التى تؤدى إلى الاختلافات المورفولوجية والفسبولوجية بين الشغالة و الملكات التى تنتج أساماً من بيض مخصب حيث أن التفرقة بينهما تبدأ عند العمر اليرقى فى اليوم الثانى بتأثير نوع الغذاء الذى يقدم إلى اليرقة حيث تغذى اليرقة التى تعطى شغالة لمدة ٣ أيام على غذاء يرقى يتكون من لبن النحل ( غذاء يشبه الغذاء الملكى إلى حد كبير ) ، أما اليرقات هذه فى اليومان الباقيان من طورها اليرقى فتغذى على غذاء مكون من غذاء اليرقات السابق وحبوب اللقاح و العسل ثم تدخل طور العذراء لتعطى شغالات . أما اليرقات التى ستصبح ملكات فتغذى بالغذاء الملكى ( لبن النحل ) Royal jelly لمدة ٥ أيام ( طول مدة طورها اليرقى ) ثم تدخل فى طور العذراء لتخرج ملكة بعد ١٥ يوم من تاريخ وضع البيضة ، بينما تخرج الشغالة من طور العذراء بعد ٢١ يوم من تاريخ وضع البيضة . وقد تم تحديد الاختلافات التى يسببها تناول اليرقات الناتجة من بيض مخصب ( يرقات الشغالات ) لغذاء الشغالة Worker jelly أو تناولها للغذاء الملكى Royal jelly كما يوضح ذلك الباحثون :-

١- إشارة إلى Haydak, (1943) ترجع الاختلافات إلى الكمية الكبيرة من الغذاء الملكى ذو القيمة الغذائية العالية high quality الذى تقوم شغالات النحل الحاض nurse bees بإفرازه داخل البيوت الملكية quee Cells حيث يودى إلى تحول اليرقات بهذه البيوت إلى ملكات بعد ذلك . بينما الكميات القليلة من الغذاء اليرقى الخاص بالشغالات worker jelly الذى يخلط بعد ذلك بالعسل honey وحبوب اللقاح pollen ليستخدم فى تغذية اليرقات الكبيرة السن بعد اليوم الثالث من عمرها اليرقى حيث تصبح شغالات بعد خروجها من طور العذراء ، ويؤدى هذا الاختلاف فى الغذاء إلى اختلافات فى الشكل وفى تركيب مبيض الشغالة و الملكة وهذا راجع إلى تأثيرات الغذاء المقدم لليرقات هرمونياً hormone production

٢- ومن تجارب Von Rein, 1933 & 1956 حيث أوضح أن تربية اليرقات الصغيرة السن وتقديم الغذاء الأساس الذى يحتوى على المواد الأساسية التى تحدث التغير الأساس فى الشكل ولكن لا يحدث التطور المطلوب إلى الملكات بمقارنته بالتغذية بالغذاء الملكى الذى يحتوى على عامل النمو الجنسى Promote sexual development ، بينما يرقات الشغالة يقدم لها غذاء لا يساعدها على التطور إلى إناث كاملة كما أن هذا الغذاء فى طور اليرقى يثبط عملية التطور inhibits metamorphosis حيث أن الغذاء الذى يقدم لليرقات ( غذاء اليرقات larval food ، العسل honey ، حبوب اللقاح pollen ) .

٣- أوضح ( Weaver ( 1955 من تجارب تربية اليرقات الناتجة من بيض مخصب فى المعمل أن الغذاء الملكى Royal jelly يحتوى على مواد منشطة خاصة تساعد على تحويل اليرقات إلى ملكات عند تغذيتها عليه فى مراحل النمو اليرقى ، وبدون هذه المواد فإن اليرقات تتحول إلى شغالات .

٤- وحتى عام ١٩٦٠ بمقارنة التحليلات و البيانات البيولوجية للعالمان Shuel and Dixon, (1960) أوضح أن الاختلافات تتوقف على كمية الهرمون الذى تتلقاه اليرقات فى الأعمار الصغيرة حيث يتم التحول إلى ملكة أو شغالة ، وأن كمية الهرمون فى الغذاء هى التى تحدث الاختلافات بين اليرقات المغذاة أثناء الطور اليرقى وقد يعود هذا إلى الفيتامينات أو مواد أساسية أخرى بالغذاء المقدم للشغالات فى طورها اليرقى Vitamin or other essential substance that can affect the worker jelly ولتوضيح الاختلافات التى تحدث بين أفراد طائفة النحل وتأثرها بنوع الغذاء المقدم لليرقات ، تم مقارنة التركيب الكيماوى للغذاء الملكى Royal jelly وغذاء الشغالات worker jelly مع استخدام الدراسات الحيوية Biological Studies ويتم عزل المواد الفعالة فى الغذاء الملكى وتم ذلك خلال عدة بحوث للعلماء :

Butler, (1956); Johanson & Johanson, (1958); Armbruster, ( 1960) ; Townsend & Shuel, ( 1962 ) ; Rembold, ( 1961 ) ; Rembold & Hanser, ( 1964 ) and Diets ( 1965 ) ; and khattb, ( 1981 & 1988 ) .



# إنتاج الغذاء الملكي

## ROYAL JELLY PRODUCTION

يتم إنتاج الغذاء الملكي بكميات صغيرة في بداية موسم النشاط في الربيع من الطوائف التي يزداد نشاطها من بيوت الإحلل أو الطوائف أو التي تظهر بها خريزة التطريد ، ولإنتاج الصغير كما سبق ترفع الملكة الأم من الطائفة ( الخلية ) في نوبة أو صندوق سفر أو تحجز تحت قفص ( نصف الكرة ) وبعد ٣ - ٤ أيام من التئيم يتم جمع الغذاء الملكي بعد رفع اليرقة من البيوت الطبيعية بملقعة رفع اليرقات ، ثم يجمع ما تحتها من الغذاء الملكي ويعبأ مباشرة في زجاجات صغيرة معبأ حوالي ٥ جم ( يلزم استعمال زجاجات داكنة اللون ) ، وأن تكون مغمورة في حمامات من الثلج ، وذلك لأن الغذاء الملكي يتأثر بالضوء ودرجة الحرارة العالية ويفقد خواصه ويتحول إلى الأصفر الكريمي أو الأصفر .

### الإنتاج التجاري للغذاء الملكي Commercial Production of Royal jelly

تستعمل طريقة الإنتاج باستخدام الكؤوس الصناعية ( الشمعية أو البلاستيك ) كما هو مستعمل في تربية الملكات ( أو استخدام جهاز تربية الملكات الألماني " جنيسور " ) أو ( المطور الفرنسي ) والتي تعتمد كلها على طريقة ( دوليتل لتربية الملكات ) ولنجاح إنتاج الغذاء الملكي بهذه الطريقة يلزم توفير الشروط التالية :-

- ١- نحل حاضن صغير السن ( ٥ - ١٢ يوم ) المفرز للغذاء الملكي .
  - ٢- توفير التدفئة للطوائف في الشتاء المتأخر وفي بداية الربيع ( ٣٥ م ) .
  - ٣- التغذية الصناعية المستمرة قبل التئيم بمدد كافية وأثناء الإنتاج وذلك باستخدام الغذائية الخارجية ( غذائية مشتهرة ١٩٩٤ ) بوضع المحلول السكري المضاف إليه عصير ثمار للموالح ، كما تستعمل البدائل لحبوب اللقاح ( خميرة + حمص + صعل + سكر بودرة ) .
  - ٤- توفير اليرقات صغيرة السن اللازمة للتطعيم ( يرقات الشغالات ) .
  - ٥- الطائفة اليتيمة برفع الملكة أو حجزها قبل التطعيم بـ ٢٤ ساعة .
- ويتلخص الطريقة في إعداد الكؤوس باليرقات التي تكون صغيرة السن ( حوالي ١٢ - ٣٦ ساعة ) وهو ما يعرف بطريقة التطعيم على الإطارات حيث توضع هذه الإطارات الحاملة للكؤوس في طائفة قوية بعد رفع الملكة ( طائفة يتيمة ) ويترك بها الإطارات

لمدة ٢٤ ساعة ( طائفة بادنة ) ثم يرفع منها ويكمل فى طائفة أخرى ( يتيمة أيضاً ) لمدة ( ٤٨ ساعة ) يجمع بعدها الغذاء الملكى ( طائفة ناهية ) . أو يترك الإطارات المطعومة فى الطائفة الأولى لمدة ٧٢ ساعة ( ٣ أيام ) حيث يجمع الغذاء الملكى ( كطائفة بادنة وناهية ) وهى الشائعة .

وقد ثبت من بحث للمؤلف مع آخرين ( ١٩٩٦ ) أن استخدام صندوق السفر كطائفة ( بادنة وناهية ) فى إنتاج الغذاء الملكى هى أفضل الطرق ، مع الاهتمام بالتغذية الصناعية وباستمرار تزويد الصندوق بالنحل الحاضن أو الحضنة المقلولة على وشك الخروج كلما احتاج له .

وبهذه الطريقة يمكن إنتاج أربعة دفعات من الغذاء الملكى شهرياً من كل طائفة ( ٦ - ١٠ جم فى المرة الواحدة ) ، كما أن متوسط إنتاج الكأس ( البيت ) يتراوح ما بين ١٥٠ - ٢٥٠ مجم . *H.gm*

وعند الجمع ترفع اليرقات بواسطة ليرة التطعيم ثم يجمع الغذاء ويوضع فى زجاجات غامقة ويحفظ تحت درجة التجميد .

ولنجاح هذه الطريقة فيجب إمداد هذه الطوائف بالتغذية المستمرة اليومية من العسل أو المحلول السكرى ( ١ : ١ ) وبحبوب اللقاح أو البدائل ( عجينة البدائل ) ، مع إمداد الطوائف اليتيمة بالحضنة المقلولة التى على وشك الخروج ، والعمل على تلوينها باستمرار .

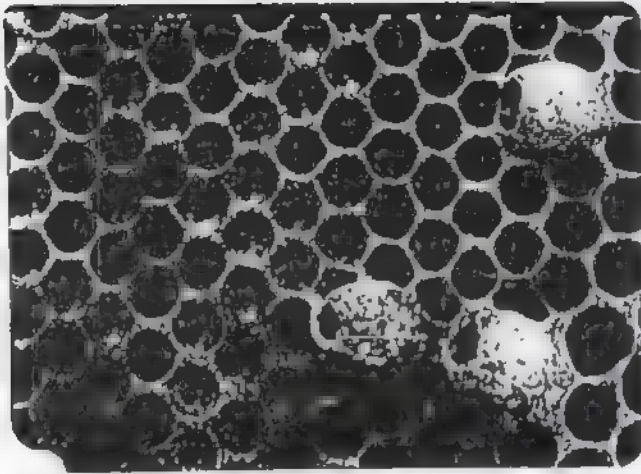
ويمكن إمداد الطائفة فى كل مرة تطعيم بحوالى ٨٠ كأس كل أسبوع ( أربعة دفعات كل شهر تقريباً )

ويحفظ الغذاء الملكى على درجة حرارة - ٤°م لمدة شهران ، وإذا أريد حفظه لمدة طويلة فيكون على درجة - ١٨°م ، أو يتم تجفيفه وهو ما يعرف ( بالتجفيف تحت ظروف التجميد ) وهو المباع فى كبسولات .



بيت ملكي طبيعي في القعدة

من عدة القعدة الملك غيرا



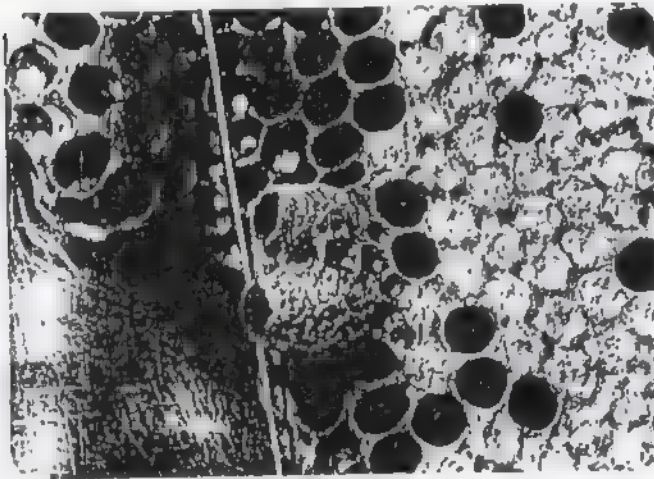
إنتاج الغنار الملكي

بيوت ملكية وبقعات الشغالات ( حفرة مفتوحة للشغالات ) تم التصوير باستخدام كاميرا من النوع ( وفلكس ) مع عدسة مفرسقة ( ميكرو Micro Lens )  
لتصوير / د. متوفى خطاب ( ١٩٨٨ )



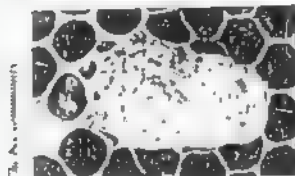
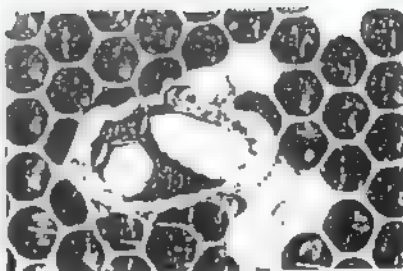
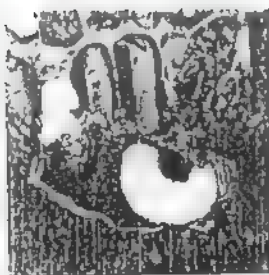
بيت ملكي طبيعي في القعدة

من عدة القعدة الملك غيرا



إنتاج الغنار الملكي

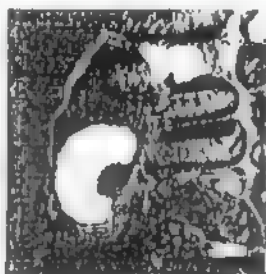
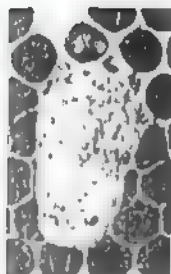
حفرة مقفولة ( عذاري الشغالات ) مع ظهور بيتان ملكيان وضمان تم التصوير باستخدام كاميرا من النوع وفلكس مع عدسة مقربة ( ميكرو Micro Lens )



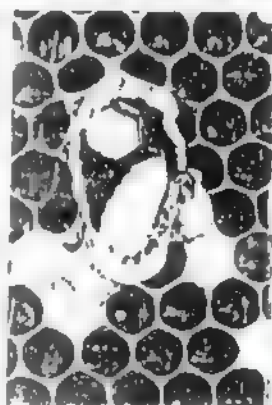
that it takes ages, depends on the size of the team, but, in the past, we always used a 30-minute slot. It was always assigned to different students up at the time, so as not to put pressure on a single person, but it was always assigned to the person who was doing the most work. It was always assigned to the person who was doing the most work. It was always assigned to the person who was doing the most work.

The "family" on the right side of the page is a group of people, possibly a family, standing together. The text is partially obscured by the image.

بيوت ملكية ناعجة ومعلقة وتم فتح بعضها



1. Wiederholung ist wichtig, aber zu wenig gemacht. Wiederhole  
 alles, was du gelernt hast, und überprüfe dich selbst.  
 2. Übungen machen. Das ist das Beste, um das Gelernte  
 zu festigen. 3. Frage dich selbst, ob du das Gelernte  
 verstehen kannst. 4. Erkläre das Gelernte einem  
 anderen. 5. Verbinde das Gelernte mit dem, was du  
 schon weißt. 6. Wende das Gelernte in der Praxis an.  
 7. Reflektiere über das Gelernte. 8. Warte nicht auf  
 den Lehrer. 9. Sei proaktiv. 10. Sei fleißig.

[illegible]

بيت ملكى مخلق

وآخرتم فتحه ليهان  
بقية الذاه الملكى

# تحليل غذاء يرقات نحل العسل

## COMPARATIVE ANALYTICAL INVESTIGATION OF LARVAL FOODS

تنمو يرقات الملكات في بيوت ملكية خاصة تشبه الشكل الكمثرى Pear-shaped أو شكل حبة الفول السوداني وتكون منحنية إلى أسفل وكبيرة في الحجم بخلاف العيون السداسية hexagonal سواء للشغالة أو الذكر . وموقع هذه البيوت الملكية تختلف تبعاً للموسم وحالة الطائفة وهذا يؤثر على حجم وشكل البيت الملكي ونمو اليرقات إلى ملكات ، وتبنى بيوت الملكات في ثلاث حالات هي :-

- (١) الطوارئ Emergency في حالة فقد الملكة ويتم الطائفة .
- (٢) الإحلال Supersedure وذلك عند رغبة الطائفة في تغيير الملكة الأم لكبر سنها أو عجزها وفقد قدرتها على وضع البيض المخصب بدرجة كافية .
- (٣) التطريد Swarming وذلك عند رغبة الطائفة في التكاثر الطبيعي فتخرج الملكة الأم من خليتها بمصاحبة بعض الشغالات لتسكن مكان جديد مع ترك جزء من النحل مع ملكة غذاء ( غير ملقحة ) أو أكثر .

ويختلف عدد البيوت الملكية حسب الغرض من بنائها حيث تكون عبارة عن بيت ملكي واحد أو بيتان في حالة تغيير الملكة القديمة ( وتكون عادة من عمر واحد وعلى سطح القوس ) وتكون كثيرة العدد أي أكثر من ١٠ بيوت ملكية في حالة التطريد ويكون عادة هذه البيوت في قاعدة القوس ولونها أفتح ، ويختلف عدد البيوت في حالة الطوارئ تبعاً لقوة الطائفة ، ويتوقف عدد بيوت الملكات كذلك على سلالة النحل ، ففي النحل المصري كثير البناء لبيوت الملكات إذ قد يبنى ١٠٠ - ٢٠٠ بيت في القوس الواحد ، فإن الطلياني والقوقازي قليل الميل لبناء بيوت الملكات .

وعند فقد الملكة الأم ينشأ البيت الملكي حول بيضة أو يرقة عمرها أقل من ٣ أيام موجودة في عين سداسية ضيقة بعد أن تحولها الشغالات إلى كأس Cell Cup ثم تغذي اليرقة الموجودة فيه بالغذاء الملكي الكثيف حتى يتم نموها ويغلق عليه بالغطاء الشمعي المخلوط بحبوب اللقاح ، ولكن في حالة التطريد والإحلال يبنى كنوس البيوت الملكية ثم تنقل الشغالات البيض المخصب أو اليرقات الصغيرة السن إلى تلك الكنوس Cell Cups لتصبح بيوتاً ملكية Queen Cells ، وقد تضع الملكة البيض في الكنوس الملكية ، وأفضل الملكات هي المرباة من البيض ثم المرباة من طور اليرقة الصغيرة السن ، والغذاء الملكي الذي تفرزه الشغالات صغيرة السن لتغذية اليرقات يسمى الغذاء الملكي Royal jelly أو لبن النحل Bee Milk ، وكمية الغذاء

الملكي التي تقدم إلى اليرقة تختلف في التركيب والكمية تبعاً لعمر اليرقة وقدرت في حدود ٣٠٠ مجم لكل بيت ( Rembold, 1960 ) ويوضح الجدول رقم ( ١ ) مكونات الغذاء الملكي حيث يلاحظ ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية ١٠% من وزن المادة الجافة The Lipid Content Free Fatty acids is relatively high ( 10% of dry matter ) معظمها أحماض دهنية حرة ( ١٠% من وزن المادة الجافة ) ، كما وجد أن غذاء الشغالات Worker jelly يحتوى على نسبة عالية من البيروتين ونسبة منخفضة من السكر عند مقارنته بالغذاء الملكي Royal jelly ويتغير تركيب الغذاء عند عمر ٧٢ إلى ٩٦ ساعة لكل من يرقات الملكات ويرقات الشغالة والذكور ما تنخفض بغذاء الشغالات فيتامين B<sub>2</sub> عن الغذاء الملكي . ويوضح الجدول ( ١ ) توزيع مكونات الغذاء الملكي على المكونات الرئيسية فيه كما يوضح الجدولان ( ٢ ، ٣ ) التركيب التفصيلي لمكونات الغذاء الملكي ( Graham, 1993 ) .

### تركيب الغذاء الملكي: Composition of Royal jelly

عديد من الأبحاث والتحليل أجريت على الغذاء الملكي خلال سنوات عديدة مضت وشملت مختلف المكونات الكيميائية للغذاء الملكي وحدد رقم الحموضة الـ PH ما بين ٣ - ٤ والمواد المختلفة المكونة للغذاء ، ويختلف تركيب الغذاء الملكي باختلاف الطوائف والسلالات ووقت الحصول على الغذاء من الطوائف وأيضاً تبعاً لعمر الشغالات المفروزة للغذاء وطريقة جمع الغذاء وطريقة حفظه كما أن طريقة تحليل وتحديد مكونات الغذاء الملكي تعطي اختلافات واضحة في مكوناته . كما وجد أن المكونات الرئيسية للغذاء تتكون من السكريات وذلك لأن الشغالات أثناء إفرازه تضيف إليه السكريات وتتوقف هذه الكميات تبعاً لعمر يرقة الملكة . كما أن الأملاح المعدنية وجد أيضاً اختلافات كبيرة في نسبة تواجدها بالغذاء الملكي تبعاً لنسبة تواجدها في حبوب اللقاح والغذاء الذي تتناوله الشغالات أثناء إفرازها للغذاء الملكي يختلف بصورة واضحة تبعاً لأنواع حبوب اللقاح التي تتغذى عليها في تلك الفترة .

ومتوسط تركيب الغذاء الملكي ومكوناته يوضحها الجداول ( ١ ، ٢ ، ٣ ) حيث يكون الماء ٢ - ٣ مرات قدر الوزن الطازج مع البيروتين والسكريات والبيروتين في الغذاء يتكون من ٦ أنواع رئيسية بالإضافة إلى الببتيدات ، ونسبة تواجد السكريات في الغذاء الملكي تماثل نسبة تواجدها في عسل النحل وتعتبر الأحماض الدهنية Fatty acids من التركيبات المميزة والموضحة لتركيب الغذاء الملكي ، حيث تتكون بصفة رئيسية من ثلاثى الجليسيريدات Trigly Cerides of Fatty acids وتحتوى كل منها على ١٤ - ٢٠ ذرة كربون ، والأحماض الدهنية في الغذاء الملكي تحتوى على سلاسل قصيرة ٨ - ١٠ كربون كأحماض دهنية حرة Free Fatty acids حيث تتكون أساساً من هيدروكسى أو دى كربوكسليك hydroxy fatty or

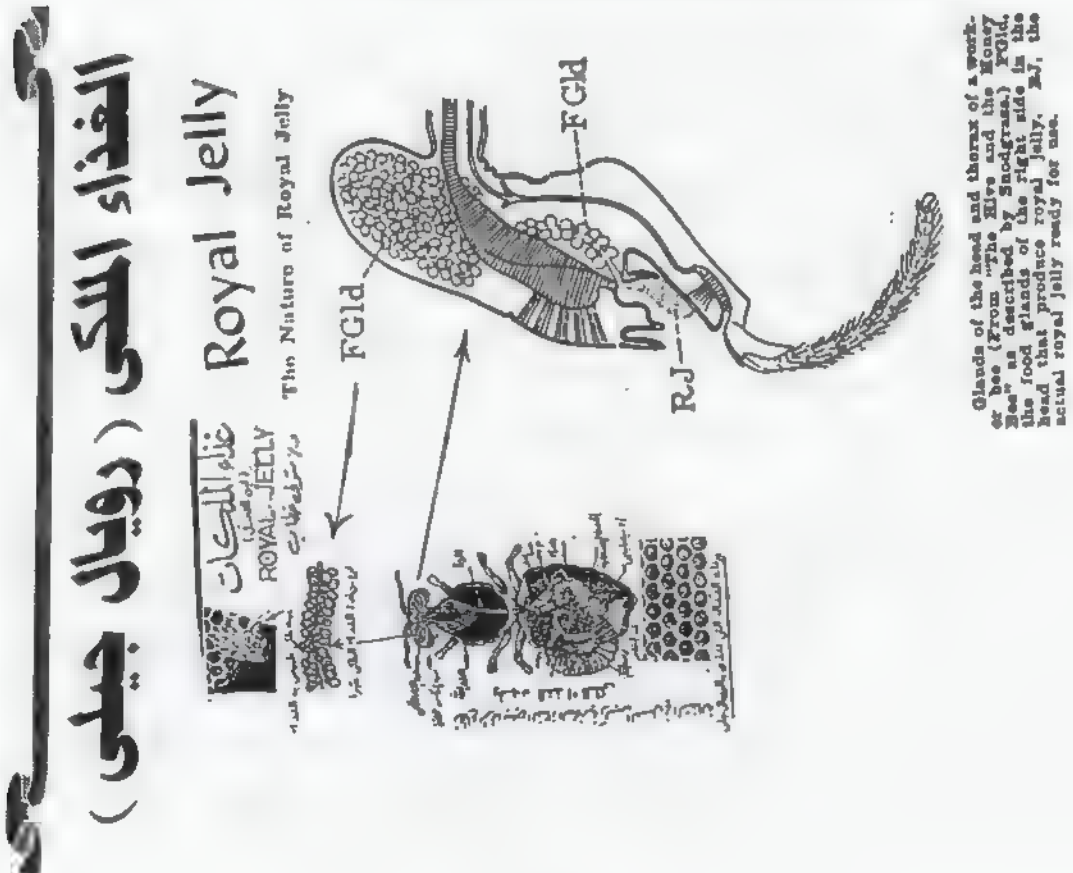
dicarboxylic acids كما يوضحه الجداول ( ٢ ، ٣ ) وإلى هذه الأحماض الدهنية يعود إليها الفضل للتأثيرات البيولوجية للغذاء الملكي .

كما أن الغذاء الملكي يحتوى على ١% رماد المركب الرئيسى فيها البوتاسيوم كما يحتوى على الزنك ، الحديد ، النحاس ، المنجنيز . وذلك بنسبة أقل من الموجودة فى حبوب اللقاح ولكنها تشابه نفس النسبة الموجودة فى جسم الشفالات .

كما أن الفيتامينات Vitamins تتواجد بالغذاء الملكي بنسب مختلفة حيث أن فيتامين B يتواجد بنسبة مرتفعة وبخاصة فيتامين Pantothenic وقد تختفى بعض الفيتامينات فى الغذاء الملكي أو تتواجد بنسب منخفضة مثل فيتامين A and B كما قد لا يوجد فيتامين D and k .

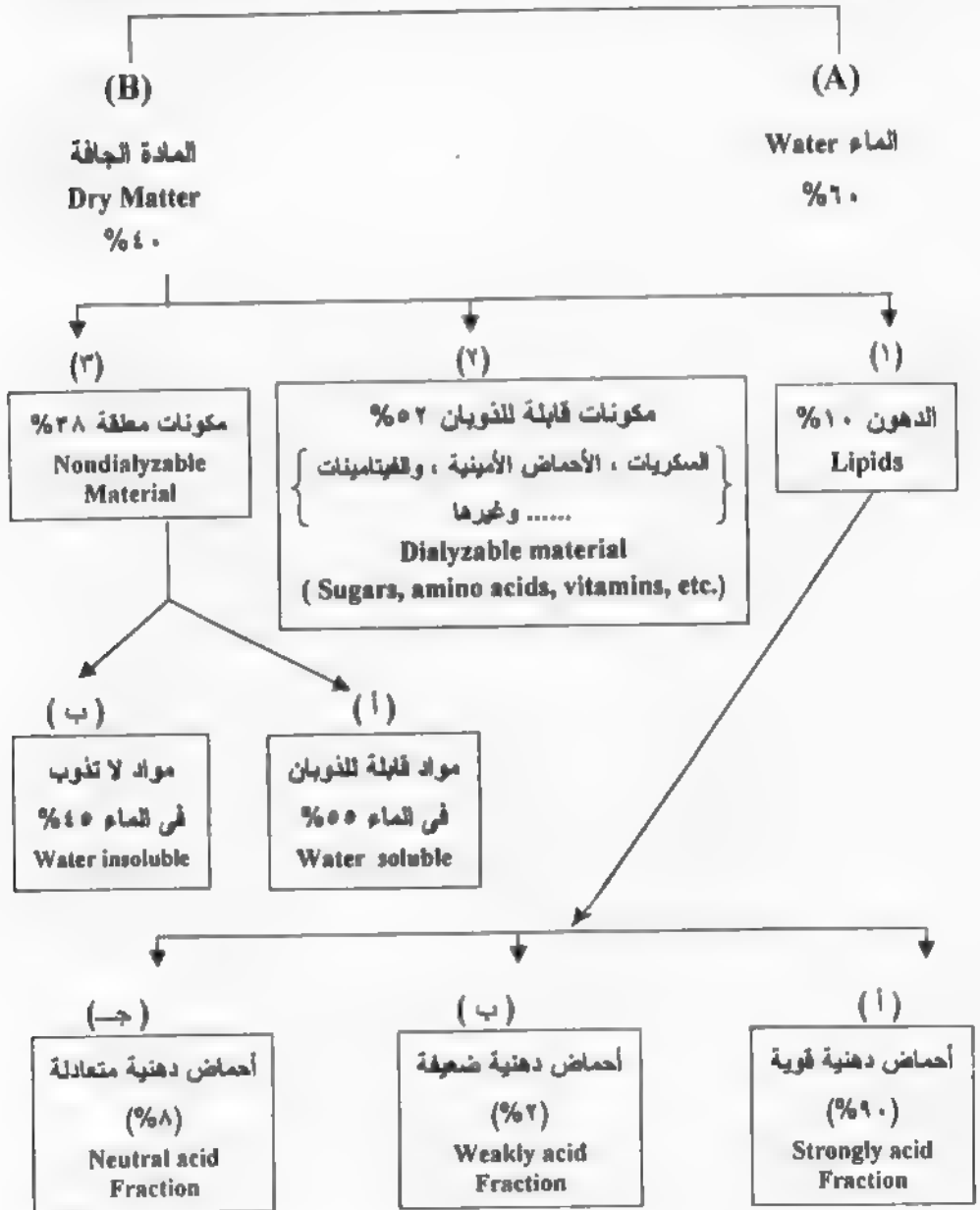
كما أن الاستيروولات Sterol باستثناء المركب 24-methylenecholesterol تتواجد فى الغذاء الملكي بنسبة تواجدها فى المصادر النباتية مثل ( حبوب اللقاح ) .

وسيتم استعراض التركيب الكيماوى التفصيلى للغذاء الملكي وتاريخ إجراء التحليلات المختلفة لغذاء البرقات فى نحل الصل كما يلى :-



جدول (١)

التركيب العام للغذاء الملكي Composition of Royal jelly



\* After Rembold, H.(1965) Biologically Active Substances in Royal jelly .

Vitamins and Hormones V.23:359-382.



## جدول ( ٢ )

التركيب المثالي للغذاء الملكي

Table 2 Typical composition of royal jelly<sup>1</sup>

Component	المكونات	Quantity	الكميات
Water	الماء ( الرطوبة )	67%	
Crude protein	البروتين الخام	12.5%	
Total sugars	المكربيات :	11%	
Fructose	الفركتوز	6.0%	
Glucose	الجلوكوز	4.2 %	
Sucrose	المسكروز	0.3 %	
Others	مكربيات أخرى	0.5 %	
Total fatty acids	الأحماض الدهنية	5 %	
Ash	الرماد :	1.0 %	
K	بوتاسيوم	5500 µg	
Mg	مغنسيوم	700 µg/g	
Na	صوديوم	600 µg/g	
Ca	كالمسيوم	300 µg/g	
Zn	زنك	80 µg/g	
Fe	حديد	30 µg/g	
Cu	نحاس	25 µg/g	
Mn	منجنيز	7 µg/g	
Undetermined	معادن لم تقدر	3.5 %	
Vitamins مجموعة الفيتامينات بالغذاء الملكي			
Thiamine	فيتامين B1	6 µg/g	
Riboflavin	فيتامين B2	9 µg/g	
Pyridoxine	فيتامين B6	3 µg/g	
Niacin	حمض النيكوتينك	50 µg/g	
Pantothenic acid	فيتامين B المركب	100 µg/g	
Inositol	فيتامين القبايض المصنات	100 µg/g	
Biotin	فيتامين B المركب ( النمو )	1.5 µg/g	
Folic acid	فيتامين B المركب ( ضد الأنيميا )	0.2 µg/g	
Vitamin C	فيتامين جـ	4 µg/g	
Vitamin A	فيتامين أ	- 0	
Vitamin D	فيتامين د	0(?)	
Vitamin E	فيتامين هـ	- 0	
Vitamin K	فيتامين ك	- 0	
PH	درجة الحموضة	3.8	

<sup>1</sup>Values based on Evans et al., 1937 ; Melampy and Jones, 1939 ; Haybak and palmer, 1942 ; Haydak and Vivino, 1950. Nation and Robinson, 1971; Lercker et al., 1982; Takenaka, 1984; Howe et al., 1985; Ascencot and Lensky, 1988; Karaali et al., 1988 .

<sup>2</sup>After : Graham, J.M. (1993) : The Hive and the Honey Bee : Dadant & Sons . Hamilton, Illinois: 927-987 .

# أ- الدهون " الليبيدات " فى الغذاء الملكى

## LIPIDS IN ROYAL JELLY

◀ فى تجارب كل من ( Townsend & Lucas ( 1940 على تحليل الغذاء الملكى أمكن فصل الأحماض الدهنية وصنفت تحت المعادلة : (  $C_{10}H_{18}O_8$  ) وهذا الحامض الدهنى يمثل الحامض الرئيسى فى الغذاء الملكى strongly acidic ، كما أن الأحماض الدهنية التى فصلت من الغذاء الملكى ممثلة لمجموع الليبيدات total lipids تتركب أساساً من الحامض 2 - decenoic acid - hydroxy - 10 كما أوضح ذلك Butenandt & Rembold وأن هذا الحامض الدهنى وجد لأول مرة كمادة بيولوجية Biological material بنفس النسبة بالغذاء الملكى فى غذاء يرقات الشغالة worker larval

( Buteandt, 1955 ; Rembold, 1955, Butenandt and Rembold, 1957 )

كما استخدم التحليل الضوئى ( الأشعة تحت الحمراء ) infrared spectra فى إثبات تواجد الأحماض الدهنية بالغذاء الملكى ( Barker et.al, 1959 )

◀ كما أثبت التحليل الكيماوى أن الغدد الفكبية فى الشغالة mandibular glands تحتوى على غذاء ملكى فى صورة أحماض حرة contain the royal jelly acid in free form وأيضا الغذاء الملكى يوجد بنفس الصورة فى الغدد الفوق بلعومية Hypopharyngeal glands وهى المعروفة عامة باسم غدد الغذاء الملكى Royal jelly glands أو غدد الغذاء Food glands ( Callow et. al., 1959 ; Law & Weaver, 1960; Rembold & Hanser, 1960 and Brown et. al. 1962 )

وقد وجد أن الحامض الدهنى hydroxydecenoic acid له دور كبير فى نمو يرقات لحل العسل ، وقد وجد أنها ذات تأثير مضاد للبكتريا الممرضة Bactericidal substance ضد لنواع البكتريا الموجبة لجرام gram - positive مثل النوع :

Staphylococcus aureus ( Micrococcus pyogenes var. aureus ) and Bacillus metiens

وأیضا وجد أن لهذا الحامض الدهنى تأثير مضاد للبكتريا السالبة لجرام gram - negative مثل الأنواع البكتيرية :

Escherichia coli and Salmonella typhosa .

◀ أوضح ( Blum et. al. 1959 ) ، أن الأحماض الدهنية الحرة لها تأثير مضاد للبكتريا Micrococcus pyogenes من ١ - ٤ مرات قدر البنسلين penicillin وحوالى ١ - ٥ موات قدر الكلورتتراسيكلين chlortetracycline ضد بكتريا Escherichia coli ، كما وجد أن

الأحماض الدهنية الحرة توقف نمو الخميرة yeasts . كما وجد ( Stejskal, 1961 ) أن الغذاء الملكي تأثير فعال ضد طفيل Trypanosoma cruzi وهذا راجع إلى وجود الأحماض الدهنية الحرة بالغذاء الملكي .

« وبناء على تجارب كل من Townsend in 1959 & 1960 وجد أن ٣٠ مجم ( 30mg ) غذاء ملكات طازج fresh أو ١٠٥ مجم ( 1.5mg ) أحماض دهنية Fatty acids أمكن استخلاصها من الغذاء الملكي ، تؤدي إلى تثبيط inhibits كامل لنمو سرطان الخلايا في زراعة الأنسجة على البيئات الصناعية ، ووجد أن التركيزات العالية من السابق تؤدي إلى حماية الفشاء التاموري في فئران التجارب mice وهذا التأثير للغذاء الملكي أو الأحماض الدهنية لا يحدث إلا إذا كان رقم الحموضة الـ pH أقل من ٦ وبالإضافة إلى التأثير المضاد للبكتريا يعود إلى خاصية Hydroxydecanoic acid كما أن هذا التأثير يعود إلى شكل السلاسل الجزيئية المستقيمة الأحادية - ثنائية الكربوكسيل للحامض الدهنى ، ذات السلسلة المحتوية على ٩ - ١٠ ذرة كربون ، وتأثيرها يشابه تأثير الغذاء الملكي .

. Royal jelly

“ Straight-chain mono- and dicarboxylic acids with a chain length of 9-10 Caebon atoms .”

( Morgan et al, 1960 & Townsend et al, 1961 ) .

« وفي عام ١٩٦٣ بين Townsend أن النشاط البيولوجي للأحماض الدهنية على فئران التجارب يعود إلى شكل وتركيب الجزئ حيث وجد أن المركب ethyl heptyloxy acetate يعادل ويمثل في تأثيره المركب ethyl decanoate ضد AKR leukemid in Vitro في التجارب المعملية على الفئران .

« ونفس تركيب الأحماض الدهنية في الغذاء الملكي يوجد المشابه له فى فرمون الملكات Queen substance as pheromone والذي يفرز من الفكك العلويان للمكلة secreted by the queen ( Butler, 1956 Butler, et al., 1959 ) ، حيث يعمل هذا الفرمون على تنشيط نمو البيوت الملكية في الطوائف ذات الملكات

Which inhibits queen cell construction .

وقد تم تحديد تركيب هذا الفرمون كالأتي :- trans-9- oxodec-2- enoic acid كما أمكن فصل الحامض الدهنى (I) 10-hydroxydec-2-enoic acid من غذاء اليرقات كما يوضحه الجدول المرفق ( جدول رقم ٥ ) . حيث يوضح العديد من الأحماض الدهنية الحرة التى أمكن تحديدها فى الغذاء الملكي ، وقد وجد أن الحامض الدهنى رقم ٤ ( IV ) فى الجدول والمعروف باسم : 10 - hydroxydecanoic acid ( IV ) يمثل نسبة فى الغذاء الملكي حيث يكون أكثر من ٧% من الأحماض الدهنية بينما الأحماض الدهنية الأخرى توجد بكميات

صغيرة كآثار traces وبخاصة الحامض : ( VIII ) 9 - hydroxydec - 2 - enoic acid حيث أنه أحد الفرمون التي تفرز من غدد الفك العلويان في الملكة حيث يعمل كفرمون لربط طرد النحل ببعضه swarms وبذلك فإن الأحماض الدهنية تقوم بمهمة الترابط البيولوجي Biogenetic relation ship بين أفراد الطائفة وتحدد السلوك الوراثي لها كمكاثات وشغالة وذكر .

ومنذ معرفة مقدرة ملكة النحل على تخليق الحامض الدهني 9 - oxodecenoic acid حيث يختفي في الشغالات التي عن طريقه وبواسطة الإنزيمات تتعرف على الملكة وتنقله إلى بقية أفراد الطائفة حيث تحوله من المركب 9 - hydroxy إلى 9 - oxodecenoic - 10 والذي كان أساسه بحالة أولية 10 - hydroxydecanoic acid

< ويوجد أحماض دهنية أخرى أمكن تسجيلها في الغذاء الملكي وفي نحل العسل وهي :-  
P - Hydroxybenzoic acid and 24 - methylene - cholestrol  
( Barbier et al. , 1959 ; Barbier and Schindler, 1959 ; Barbier, 1960 & Pain et al., 1962 ) .

### ٢٨ الأسيتايل كولين في الغذاء الملكي :-

< ويحتوي الغذاء الملكي على كمية كبيرة من مادة الأسيتايل كولين  
The high acetylcholine contents in Royal jelly  
ويوجد بمقدار ١,٧ مجم / جم في غذاء اليرقات الملكية ، وبمقدار ١,١ مجم / جم في  
غذاء يرقات الشغالة

It has a value of  $1.7 \pm 0.22$  mg / gm in the larval food of young queen larval, and  $1.1 \pm 0.09$  mg / gm in the food of young worker larval .

## جدول ( ٣ )

تركيب الأحماض الدهنية في الغذاء الملكي

Table 3. Typical composition of lipids in royal jelly<sup>1</sup>

Component اسم الحامض	Quantity كمية الحامض
<b>Hydroxy fatty acids أحماض دهنية قوية</b>	
3- Hydroxyoctanoic acid	0.3 %
8- Hydroxyoctanoic acid	5.5 %
3- Hydroxydecanoic acid	1.9 %
10- Hydroxydecanoic acid	21.9 %
( E )-10-Hydroxydec-2-enoic acid	31.8 %
3.10-Dihydroxydecanoic acid	1.8 %
<b>Dicarboxylic acids أحماض دهنية ضعيفة</b>	
Octandioic acid	0.4 %
Decandioic acid	1.4 %
Dec-2-endioic acid	2.7 %
<b>Simple fatty acids أحماض دهنية بسيطة</b>	
Octanoic acid	0.1 %
<b>Others أحماض دهنية أخرى</b>	
p-Hydroxybenzoic acid	trace
Gluconic acid	24.0 %
Undetermined & others	8.4 %
<b>Sterols والهرمونات</b>	
24-methylene cholesterol	50 µg/g
β-Stigmasterol	20 µg/g
Δ <sup>5</sup> -Avenasterol	15 µg/g
Cholesterol	10 µg/g
Stigmasterol	2 µg/g
Δ <sup>7</sup> -Avenasterol	0.8 µg/g
Teststerone	0.012 µg/g

<sup>1</sup>Values based on Takenaka, 1984; Brown et al.; 1961; Lecker et al.; 1982; Vittek and Slomiany, 1984.

\* After: Graham, J.M. ( 1993 ) : The Hive and the Honey Bee; Dadant & Sons Illinois: 927-987

## ب - مكونات الغذاء الملكي منخفضة الوزن الجزيئى

### والمواد التى تذوب فى الماء

## LOW MOLECULAR WEIGHT & WATER SOLUBLE COMPONENTS

### ١ - الفيتامينات فى الغذاء الملكي Vitamins in Royal jelly

كان يعتقد قديما أن الاختلاف بين الشغالة والملكة هو غياب الفيتامينات فى غذاء البرقات التى ستصبح شغالة ( Hill and Burdett, 1932 ) ، إلى أن ظهر أن غذاء الملكات Royal jelly يحتوى على كمية كبيرة من الفيتامينات وخاصة فيتامين E إلى أن عرف بعد ذلك أن الغذاء الملكي لا يحتوى على فيتامين E كعامل نمو .

( Mason and Melampy, 1936 ; Schoorl, 1936 ; Evans et al., 1937 and Hydak & Palmer, 1938 ) .

إلى أن أثبت كثير من الباحثون أن غذاء برقات الشغالات يحتوى على كمية من الفيتامينات أقل من الموجودة فى الغذاء الملكي وخاصة فيتامين B المركب Pantothenic acid وأن تركيز هذا الفيتامين يعادل ١٠ مرات فى الغذاء الملكي عن الموجود فى غذاء البرقات ( الفيتامينات فى الغذاء الملكي [ جدول ٢ ، ٦ ] ) .

Pantothenic acid is concentration about 10 times higher in Royal jelly than, that in worker jelly . ( جدول رقم ٦ ) .

( Rembold, 1959 ); ( Rembold and Hanser, 1964 ) .

ومن الأبحاث العديدة التى أجريت على فيتامين B المركب Pantothenic acid أنه ليس هو عامل النمو الأمامى فى غذاء الملكات ( Rembold and Hanser, 1964 ) وأن هناك عامل آخر موجود فى الغذاء الملكي ، إلى أن تم فصل المركب Biopterin وتركيبه الكيماوى :

[ 2 - amino - 4 - hydroxy - 6 - ( L - erythro - 1,2 - dihydroxy - propal ) pteridine ( IX ) ]

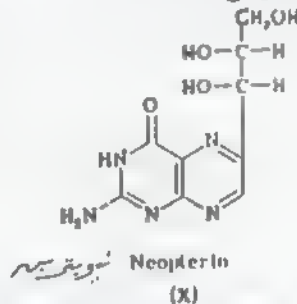
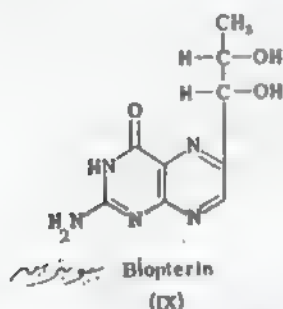
وقد أوضح كل من ( Butendt & Rembold, 1958 ) أن هناك اختلاف فى كمية هذا المركب فى كل من برقات الشغالة وبرقات الملكة يمثل فيتامين B المركب حيث تتواجد هذه المادة ١٠ مرات فى الغذاء الملكي قدر الموجود فى غذاء الشغالة كما وجد أن مادة بيوبترين

Biopterin تزداد في كميتها ابتداء من منتصف يوليو في غذاء الشغالات ، ولكنها تظل أقل من نسبتها في الغذاء الملكي ( Hanser & Rembold, 1960 )

اكتشف كل من Rembold & Buschman, ( 1963 ) مادة مشابه تسمى نيوبيترين Neopterin تركيبها الكيميائي هو :

{ 2 - amino - 4 - hydroxy - 6 - ( D - erythro - 1,2,3, trihydro - xypropyl ) pterine ( X ) }

وهو عامل نمو مشابه يتواجد في الغذاء الملكي حيث يحتوي الجرام الواحد الطازج Fresh Royal jelly على ٢٥ ميكروجرام بيوبترين ، ١.٣ ميكروجرام نيوبيترين . بينما الغذاء البرقي للشغالة الجرام الواحد يحتوي على ٤ ميكروجرام بيوبترين ، ٠.٣ نيوبيترين ، وهما يمثلان هرمونات النمو في النحل :-



## ٢- الأحماض الأمينية في الغذاء الملكي Royal jelly contains Amino acids

يوضح الجدول ( ٤ ) بوضوح محتوى غذاء اليرقات في الشغالة والغذاء الملكي من الأحماض الأمينية حيث تم تسجيل ١٥ حامض أميني ونسبة تواجدها في المادة الجافة للغذاء وتم هذا في أبحاث Rembold, 1964 ، ويوضح الجدول رقم ( ٤ a ) تواجد الأحماض الأمينية في الغذاء الملكي الطازج والمخزن لمدة عام والمخزن لمدة عامان ، وذلك من أبحاث مؤلف الكتاب د. متولى خطاب ١٩٨١ ، ١٩٨٨ ، ومن دراسة المحتوى من الأحماض الأمينية في الغذاء الملكي ، يمكن تفهم التأثيرات الحيوية ( البيولوجية ) للغذاء الملكي على الثدييات وغيرها حيث تتواجد هذه الأحماض بحالة حرة

Free Amino acids

## ٣- الأملاح المعدنية بالغذاء الملكي Minerals in Royal jelly

يوضح الجدول ( ٢ ) كميات المعادن الموجودة في الغذاء الملكي وهي البوتاسيوم ، المغنسيوم ، الصوديوم ، كالسيوم ، الزنك ، الحديد ، النحاس ، المنجنيز ، وغيرها موجود كأثار لم يمكن تقديرها كميًا وذلك بناءً على ما أوضحه ( Graham, 1993 ) .

## جدول ( ٤ )

مقارنة بين مكونات الأحماض الأمينية في الغذاء الملكي وغذاء الشغالات  
 \* COMPARSION BETWEEN THE AMOUNTS OF AMINO ACIDS  
 FOUND IN ROYAL JELLY AND WORKER JELLY<sup>1</sup>

Amino acid الأحماض الأمينية	Royal jelly الغذاء الملكي	Worker jelly غذاء الشغالة
Alanine      ألانين	0.08	0.26
Arginine      أرجنين	0.59	0.95
Aspartic acid      حمض الأسبارتيك	0.26	0.65
Glutamic acid      حمض جلوتاميك	1.00	1.00
Glycine      جليسين	0.10	0.14
Histidine      هستيدين	0.23	0.22
Isoleucine      ايزوليوسين	0.05	0.14
Leucine      ليوسين	0.05	0.44
Lysine      ليسين	3.72	3.05
Phenylalanine      فينيل ألانين	0.06	0.28
Proline      بروتين	8.00	7.40
Serine      سيرين	0.13	0.14
Threonine      ثريونين	0.04	0.16
Tyrosine      تيروسين	0.04	0.21
Valine      فالين	0.06	0.28

Values are expressed as micrograms per gram dry matter ( $\mu\text{g/g}$ ).

\* After : Dietz ( 1965 ) vitamins & Hormones, V<sub>23</sub> , Academic press New York : 359 – 382 .



**جدول (a4) الأحماض الأمينية ونسبتها في الغذاء الملكي المصري**

Table 4a Amino acids analysis of fresh and stored royal jelly of honeybees , in Egypt .<sup>(1)</sup>

( التحليل تم على الغذاء الطازج ( Fresh weight analysis )

الأحماض الأمينية في الغذاء الملكي Amino acids presents in Royal jelly	غذاء ملكي طازج Fresh R . J. g / 16gN %	غذاء ملكي مخزن لمدة عام One year storage g / 16gN %	غذاء ملكي مخزن لمدة عامين Two year storage g / 16gN %
Lysine ليسين	8.33 1.080	7.60 1.116	8.58 1.099
Histidine هستدين	3.01 0.390	2.78 0.408	3.06 0.392
Arginine أرجينين	6.38 0.827	5.27 0.774	6.17 0.791
Aspartic acid حمض الأسبارتيك	22.20 2.879	18.81 2.763	21.09 2.703
Threonine ثريونين	5.30 0.687	4.67 0.686	5.23 0.670
Serine سيرين	7.24 0.939	6.55 0.962	6.99 0.896
Glutamic acid حمض الجلوتاميك	11.97 1.552	10.72 1.575	11.85 1.518
Proline بروتين	6.06 0.786	5.16 0.758	5.78 0.741
Glycine جليسين	4.45 0.577	3.82 0.561	4.30 0.551
Alanine ألانين	4.07 0.528	3.31 0.486	3.94 0.505
Valine فالين	7.16 0.928	6.48 0.952	7.00 0.897
Isoleucine ايزوليوسين	6.11 0.792	5.43 0.798	6.16 0.789
Leucine ليوسين	9.75 1.264	8.38 1.231	9.72 1.245
Tyrosine تيروسين	5.71 0.741	5.24 0.770	5.16 0.719
Phenyle alanine فينيل ألانين	6.19 0.802	5.80 0.852	5.94 0.761

\* مقدرة على أساس جرام / ١٦ جرام نتروجين - g / 16 gN  
تم التحليل في (ألمانيا) .

<sup>(1)</sup>After Khattab, M.M. ( 1981 ) Biological and Physiological studies on Royal jelly of Honeybee . Ph.D. Zagazig Univ .

## ج - مكونات الغذاء الملكي مرتفعة الوزن الجزيئى

### ( البروتينات والأنسولين )

## HIGH MOLECULAR WEIGHT COMPONENTS OF ROYAL JELLY ( PROTEIN AND INSULIN )

### (١) البروتينات ف الغذاء الملكي : Proteins in Royal jelly

أوضحت أبحاث Habowsky & Shuel, 1959 فى تحليل الغذاء الملكي وغذاء الشغالات The Protein of royal jelly and worker jelly لتقدير احتوائه على البروتين باستخدام طريقة electrophoretic band واعتمد فى تلك الفترة على التحليل الوصى لوجود البروتينات فى غذاء اليرقات ، وكان هناك اختلافات واضحة بين غذاء الشغالات والغذاء الملكي فى المحتوى البروتينى . كما أن البروتين فى غذاء اليرقات The Protein in larval foods أمكن تعريفه ، وذلك باستخلاصه من غدد الغذاء الملكي فى الشغالات صغيرة السن The extracted hypopharyngeal glands of nurse bees ( Takahashi et al., 1964 ) ويحتوى الغذاء الملكي بصفة عامة على البروتين الخام بنسبة تتراوح ما بين ١٠ - ١٧ % كما أوضح ذلك ( ابوريسن ١٩٧٥ ) ويوضح الجدول رقم ( ٢ ) المرفق نسبة البروتين الخام ١٢,٥ % كما يوضح ذلك ( Graham, 1993 )

### (٢) الأنسولين فى الغذاء الملكي Insulin in Royal jelly

كان Dixit and Patel, 1964 أول من تمكن من فصل الأنسولين النقى من بروتين الغذاء الملكي ومن غذاء اليرقات بصفة عامة . وفى عام ١٩٧٧ تمكن كريمز ومساعدوه Kramer et al, 1977 من فصل الأنسولين من الغذاء الملكي وأن هذا الأنسولين مشابه للأنسولين الموجود فى الفقاريات وله نفس التأثيرات البيولوجية ( الحيوية ) على المكريات فى الدم

( These results suggest the extence of a peptide in the honeybees having both biological and structural similarities to vertebrate insulin . )

ولمزيد من المعلومات يمكن الاطلاع على :-

Kramer, K. J. Tager, H.S. & Childs, C.N. and Speirs, R.D. ( 1977 ) :  
Insulin - Like Hypoglycemic and Immunological Activities in  
Honeybees Royal jelly :

J. Insect Physiol., 1977, Vol. 23, PP. 293 to 295. Pergamon press. Rinted  
in Great Britain.

جدول ( ٥ ) الأحماض الدهنية الموجودة في الغذاء الملكي التي أمكن فصلها حتى ( عام ١٩٦٥ )

Table ( 5 ) : FATTY ACIDS ISOLATED FROM ROYAL JELLY

$\text{HOCH}_2-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$	( I )
$\text{HOOH}-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$	( II )
$\text{HOOH}-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}=\text{CH}_2-\text{COOH}$	( III )
$\text{HOCH}_2-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	( IV )
$\text{HOOH}-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	( V )
$\text{HOOH}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	( VI )
$\text{HOOH}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	( VII )
$\text{H}_2\text{C}-\text{CHOH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$	( VIII )
9-hydroxydec-2-enoic acid ( VIII )	

جدول ( ٦ ) الفيتامينات الموجودة في غذاء اليرقات ( الملكات ، الشغالة )

Table ( 6 ) : VITAMIN CONTENT OF LARVAL FOOD

Vitamin الفيتامينات	Royal jelly ( $\mu\text{g} / \text{gm}$ ) غذاء يرقات الملكات ( الغذاء الملكي )	Worker jelly ( $\mu\text{g} / \text{gm}$ ) غذاء يرقات الشغالة
Thiamine                      فيتامين B1	1.2 - 18	1.2
Riboflavin                    فيتامين B2	6 - 28	10.8
Pyridoxine                  فيتامين B6	2.2 - 50	Not determined
Nicotinic acid              حمض النيكوتينيك	48 - 125	52
Pantothenic acid           فيتامين B المركب	110 - 320	26 - 46
Biotin                        فيتامين النمو ( B )	1.6 - 4.1	2.5 - 3.3
Folic acid                    الفيتامين الحوصلي ( ضد الأنيميا )	0.16 - 0.5	0.11 - 0.25
Inositol                      فيتامين العضلات	78 - 150	Not determined

\* values are expressed as microgram per gram fresh matter .

**جدول ( ٧ ) البيوبترين في نحل العسل عند عمر ١١ يوم**

**BIOPTERIN CONTENT OF 11 - DAY - OLD HONEY BEES**

Source المصدر الذي جمعت منه الشفالات	Number of glands per test عدد الغدد في كل اختبار	كمية البيوبترين في غدد الشفالة			
		Mandibular gland الغدة الفكية	Hypopharyngeal gland غدة الغذاء الملكي ( الفرقى بلعومية )	Head galivary gland غدة الرأس العلابية	Thoraic gland غدة الصدر العلابية
Normal colony طائفة عادية بها ملكة أم	50	0.1	0.3	0.01	0.07
	100	0.1	0.2	0.04	0.06
	400	0.4	0.1	0.04	0.04
In the incubator for 4 days النحل في حضانة لمدة ٤ أيام	50	2.4 - 4.8	0.3	0.05	0.07
	100	2.0	0.12	0.04	0.08
Queen - rearing colony طائفة لتربية الملكات	400	25.0	0.05	0.04	0.07
	160	20.6	0.11	—	0.09

\* values are stated as millimicrograms per gland .

**\* جدول ( ٨ ) محتوى غدد الشفالة من فيتامين B المركب ( بنتوثينيك ) ( عند عمر ١١ يوم )**

**PANTOTHENIC ACID CONTENT OF 11 - DAY - OLD HONEY BEES**

Source مصدر الشفالات المستخدمة في التجارب	Number of glands per test عدد الغدد في كل اختبار	كمية فيتامين B المركب ( بنتوثينيك )			
		Mandibular gland الغدة الفكية	Hypopharyngeal gland غدة الغذاء الملكي ( الفرقى بلعومية )	Head galivary gland غدة الرأس	Thoraic gland غدة الصدر
Normal colony طائفة عادية	160	3.2	0.1	0.01	0.30
In the incubator for 3 days في حضانة	160	20.6	0.3	0.01	0.46
Queen - rearing colony طائفة لتربية الملكات	160	26.6	0.86	0.01	0.82

\* Values are stated as millimicrograms per gland .

\* After, Rembold, ( 1965 )

## منشأ الغذاء الملكي وغذاء اليرقات فى شغالة نحل العسل

### ORIGIN OF ROYAL JELLY AND LARVAL FOOD IN WORKER OF HONEYBEES

﴿ إن أول تحليل للغذاء الملكي تم بعناية بواسطة سنة ١٨٨٨ للعالم Von planta وصدر تحت عنوان ( غذاء اليرقات فى النحل ) " About the larval food bees " طبعت فى ملزمة ٢٨ صفحة فى مجلة : Hoppe - Seyler's Journal for Physiological Chemistry وطرح Planta على نفسه سؤال ما هو مصدر إفراز وإنتاج غذاء اليرقات فى معدة النحلة ، واعتقد أنه يفرز من خلال المعدة إلى أن قام Fischer بتغيير هذا الاعتقاد وحدد أن الغدد اللعابية فى الرأس والصدر هما مصدر الغذاء

the only source of larval food, the salivary glands in the head and thorax

﴿ وفى عام ١٩٢٢ بين Koehler أن الفعل الحامضى للغذاء الملكى وغياب الأنزيمات ( بروتينز ، دياستيز والانتريز ) التى توجد بصفة أساسية فى معدة النحل ، وأيضاً غياب حبوب اللقاح pollen grains فى الغذاء الملكى يقود إلى رأى القائل أن يرقات الشغالة وأيضاً يرقات الملكة تحصل على غذائها هذا من الإفراز النقى للغدد اللعابية pure glandular secretion

﴿ وفى عام ١٩٥٢ أوضح Rosch أن النحل الحاضن صغير السن الموجود داخل الخلية Nurse bees ينتج الغذاء الملكى لو غذاء اليرقات larval food عند عمر ٥ - ١٥ يوم من تاريخ الخروج من طور العزراء ( النفس hatching ) إن الاختلاف بين الغدد فى الرأس والصدر كما يوضحه الأشكال المرفقة ( ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ) حيث تم إجراء الدراسة المورفولوجية والتشريحية بالعديد من الباحثون

( Morphologically and histologically )

( Kratky, 1931; Snod grass, 1956; Simpson, 1960 )

﴿ حيث تبين هذه الأشكال غدد للشغالة المختلفة فى الرأس والصدر وتكون الغذاء الملكى فى البيوت الملكية ، وأمكن من خلال هؤلاء الباحثون التحديد بصفة قاطعة أن الغدد فوق لعومية هى المنتجة لغذاء اليرقات والغذاء الملكى the hypopharyngeal gland was especially well developed in the nurse bees

كما أمكن تحديد مصدر غذاء اليرقات أو الغذاء الملكى بطريقة التحليل الكيمائى بتقدير المركب

10 - hydroxy -  $\Delta^2$  - decenoic acid ( Butenendt and Rembold, 1957 )

وبتقدير البروتينات **proteins** ( Patel et al., 1960 ) وبتقدير البيوترين والبيورين ( **Biopterin and purine** )

( Rembold & Hanser, 1960 ) ، هذه المواد وجدت فى الغدد الفوق بلعومية **hypopharyngeal g** كما توجد بصفة جزئية فى الغدد الفكىة **mandibular gland** حيث تساهم هذه الغدد أيضاً فى تكوين غذاء اليرقات والغذاء الملكى ( Callow et al , 1959 ) حيث وجد أن الأحماض بالغذاء الملكى تأتي من الغدد الفكىة . كما أن ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية فى الغدد الفكىة يؤكد هذه النظرية خاصة بتقديم الشغالات فى العمر .

وبصفة عامة فإن الرأس اللعابية والغدد الصدرية اللعابية والتي تسمى الغدد الشفوية **Labial glands** لاشتراكها فى قناة لعابية مشتركة **Common duct** ، وبصفة عامة تتغير وظيفة الغدد اللعابية تبعاً لعمر الشغالة وحالة الخلية ( الطائفة ) بصفة عامة ( Graham, 1993 )

« وبدراسة التحليلات الموضحة سابقاً فى هذا الموضوع عن غذاء اليرقات فى الشغالة **worker jelly** وعن غذاء يرقات الملكات **Royal jelly** : أن هناك اختلاف كبير فى مادتين بين نوعى الغذاء **two polyhydroxyalkylpterins**

والمادتان هما : -١- بيوترين **Biopterin**

ونيوبيوترين **neopterin**

-٢- فيتامين B المركب **Pantothenic acid**

ووجد أن الغدة الفوق بلعومية **Hypopharyngeal gland** تتركز كل المواد الرئيسية فى الغذاء الملكى وهى : ( البروتينات ، الليبيدات [ الدهون ] ، الفيتامينات ، المركبات الحلقية غير المتشابهة ، الأحماض الأمينية ، الأملاح المعدنية . وغيرها .. ) .  
**The hypopharyngeal gland secretes all the common substances ( Proteins, Lipids, Vitamins, heterocyclic compounds, amino acids, minerals ; etc ..... ) .**

وهذه المواد تفرز فى غذاء النوعان من اليرقات **two larval food** ويتم التفريق بين نوعى الغذاء بما يتم فرزها مع الغذاء الملكى من غدد الرأس الأخرى **other head glands** ( Hanser & Rembold, 1964 )

حيث يوضح الجدول ( ٧ ) أن مادة البيوترين تختلف بدرجة كبيرة فى غدد الفكىة العلويان للشغالة تبعاً للحالة البيئية للطائفة **environmental conditions** بينما تظل هذه المادة دون تغير فى حالة الغدد الفوق بلعومية ، كما أن هذه المادة تزيد كميتها فى الطوائف التى تستخدم فى تربية الملكات **the queen rearing colony** .

ونفس النتائج بالنسبة لفيتامين B المركب كما يوضح ذلك الجدول ( ٨ ) ( Rembold and Hanser, 1960 ) ، وقد وجد أن إفراز الغدة اللعابية بصفة عامة

Labial gland عديدة المكونات وإفراز غدة الرأس Head gland زيتى ومائى oily & watery  
ليذيب مكونات غذاء اليرقات وليس تستخدم فى تطرية الشمع  
( The processing of wax. ( Nedel, 1960 & Simpson, 1961 )

وبصفة عامة فإن الغذاء الملكى يفرز بكمية كبيرة من الغدد الفوق بلعومية فى شغالات  
النحل صغيرة السن ويشارك معها غدد الفك العلويان بإضافة كميات إضافية من فيتامين B  
المركب Pantothenic وأيضاً إضافة كميات كبيرة من مادة -  $\Delta^2$  - hydroxy - 10  
decenoic acid وبعض الأحماض الدهنية ولكن بكميات قليلة جداً ليتم التفريق بين نوعى  
الغذاء اليرقى .

## غدد الغذاء الملكى أو الغدد فوق البلعومية

### THE HYPOPHARYNGEAL GLANDS

تنتج شغالات نحل العسل الغذاء الملكى Royal jelly أو ما يسمى بلبن النحل Bee  
milk لتغذى عليه يرقات الشغالات والذكور لمدة الثلاثة أيام الأولى من عمرها اليرقى ، وتغذى  
عليه يرقات الملكات لمدة ٥ أيام ( مدة الطور اليرقى ) كما تغذى الملكة الملقحة عليه طوال  
حياتها .

ويفرز الغذاء الملكى من زوج من الغدد تقع فى مقدمة الرأس تحت الجبهة وفوق البلعوم  
، وتتكون كل غدة من عدد من الفصوص على جانبي قناة الغدة التى تصب فيها  
( شكل ١ ، ٢ ، ٣ ، FGld ) . وتفتح قناتا الغدتان فى فتحتان على صفيحة فى مقدم البلعوم  
suboral plate of Hyph ( شكل ٢ ) ، وقد وصف تركيب هذه الغدد بعدد من الأبحاث نذكر  
منهم الأوائل ، شمينز ١٨٨٣ ، هنزلهوس ١٩٢٢ ، سوده ١٩٢٧ ، بيجنيون ١٩٨٢ ، كارنكى  
١٩٣١ وبيمز وكنج ١٩٣٣ ( Snodgrass, 1956 ) وكل غدة تتكون من عدد من الخلايا التى  
تكون فى شكل فصوص متراسة حول القناة التى تصب فيها الفصوص . والفصوص يتكون من  
عدد من الخلايا الصغيرة لها عنق صغير تتجمع قنوات كل فص لتصب فى قناة الغدة الرئيسى  
، وكل فرع للغدة يتكون من ٥٥٠ فص ، والفصوص الطرفية ناحية قمة الرأس أكبر حجماً من  
الداخلية وتفتح القناتان فى فتحتان على صفيحة مقدم البلعوم ( شكل ١ ، ٢ ، ٣ ، FGld , B )  
• ويكون الفص وحدة واحدة غدية من عدد من الخلايا الطلائية الأنبوبية الحويصلية ( غدد غير  
صماء ) كل خلية لها قناة دقيقة تتجمع لتكون مجتمعة قناة تصب فى فرع الغدة كما فى  
( شكل ١ ، ٢ ، ٣ ، FGld , B ) . وقد وصف soudek, 1927 عن Snodgrass  
1956 القص فى غدد الغذاء الملكى بأن سيتوبلازم الخلايا كثيف ويحتوى على حبيبات دقيقة،

وتخرج منها لتتجمع قنوات الفص وتصب في القناة الرئيسية ، وقد وجد أن القنيات تبطن بكيوتيكل ( أنثيما ) من الداخل ، ويصب الإفراز على مقدم صفيحة البلعوم في التجويف الموجود في تجويف الفم وعند قاعدة الشفة السفلى في التجويف الذي يشبه الحوصلة ( شكل ١ ، ٢ ، B , ibs ) تقع أسفل صفيحة مقدم البلعوم ( شكل ٢ ، ٣ ، hl , A , B ) وعند الضغط بواسطة الشفة السفلى يندفع الغذاء الملكي إلى قاعدتها ، وبواسطة إستخدام العضلتان الموجودتان في نهاية صفيحة مقدم البلعوم ( شكل ١ ، A , 2 , 3 ) ، ونفس التركيب لصفائح مقدم البلعوم موجودتان في كل من الذكر والملكة ولكنها في الشغالة لها وظيفة تتلائم مع تركيبها وعند تغذية البرقات يندفع الغذاء الملكي من بين الفك العلوي إلى العيون السادسة التي بها البرقات ، وإن كان Bugnion, 1928 عن Snodgrass, 1956..... أوضح أن الغذاء الملكي يتجمع أولا في حوصلة العسل ( jabot ) ( Honey stomach ) ثم يسترجع ثانية إلى الخرطوم إلى العيون السادسة ، مثله في ذلك كما في العسل والرحيق " يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه " وإلى الآن لم يحسم هذا الموضوع .....؟

وتتمو غدد الغذاء الملكي بعد خروج الشغالات من العذارى وتغذيتها على حبوب اللقاح ثم عملها كنحل حاضن لتغذية البرقات .

وقد أوضح ( Snodgrass, 1956 ; Soudek, 1927 ) وخطاب ( ١٩٨١ ) أن غدد الغذاء الملكي يتوقف عملها وتكون فارغة في النحل الكبير ( شغالات النحل السارج ) الجامع للرحيق وحبوب اللقاح .

والغدد البلعومية لا توجد في الحشرات بصفة عامة فيما عدا حشرات غشائية الأجنحة ، إذ توجد بحالة واضحة ونشطة في شغالة نحل العسل ولا توجد في أي من الملكة والذكر ، ويوجد بدلا منها خلايا دهنية . ( هلمسوس ١٩٢٢ عن Snodgrass, 1956 ) .  
وتوجد في النحل الطنان والنمل وغيره من الحشرات الاجتماعية والنحل الانفرادي إلا أنها لا تستخدم في تغذية البرقات ، وتحتوي على نسبة عالية من البروتين وانزيمى الانترتيز والأميليز .

#### THE EPIPHARYNX

#### سقف الحلق في نحل العسل

سقف الحلق هو المنطقة المبطن للدرقة والشفة السفلى من الداخل ( شكل ١ ، ٢ ، B , C ) ، وسقف الحلق في نحل العسل مثلث ، ( شكل ٢ ، B ) ، ويحرك بواسطة عضلات متصلة بالدرقة. وهي العضلة رقم ٢٥ ( شكل ١ ، ٢ ، C ) ، كما يكون اللاميتيا في الفك السفليين ، كسطح علوى لغلق قناة الغذاء في قاعدة الخرطوم ( شكل ١ ، ٢ ) .



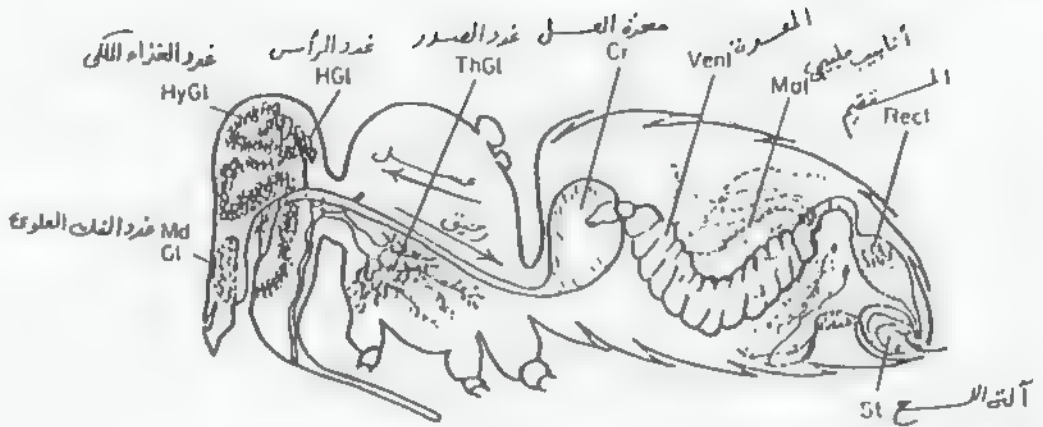
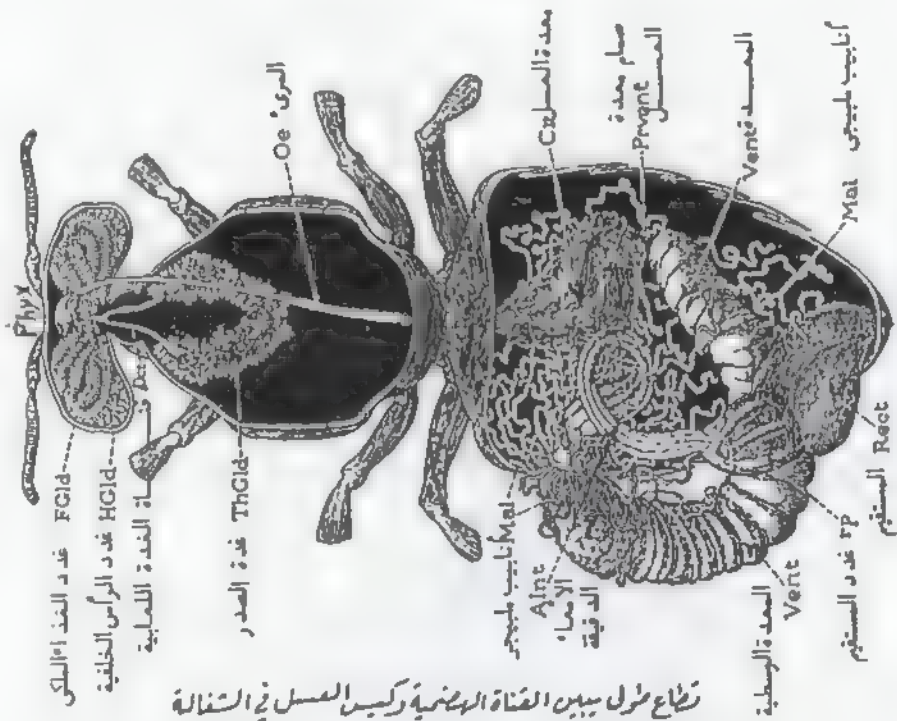


FIG. 1. Longitudinal section of a nurse bee. HyGI, hypopharyngeal gland; MdGI, mandibular gland; HGI, head salivary gland; ThGI, thoracic gland; Cr, crop; Ven, ventriculus; Mal, Malpighian tubules; Rect, rectum; St, stinging organ



( After Snodgrass, 1956 )

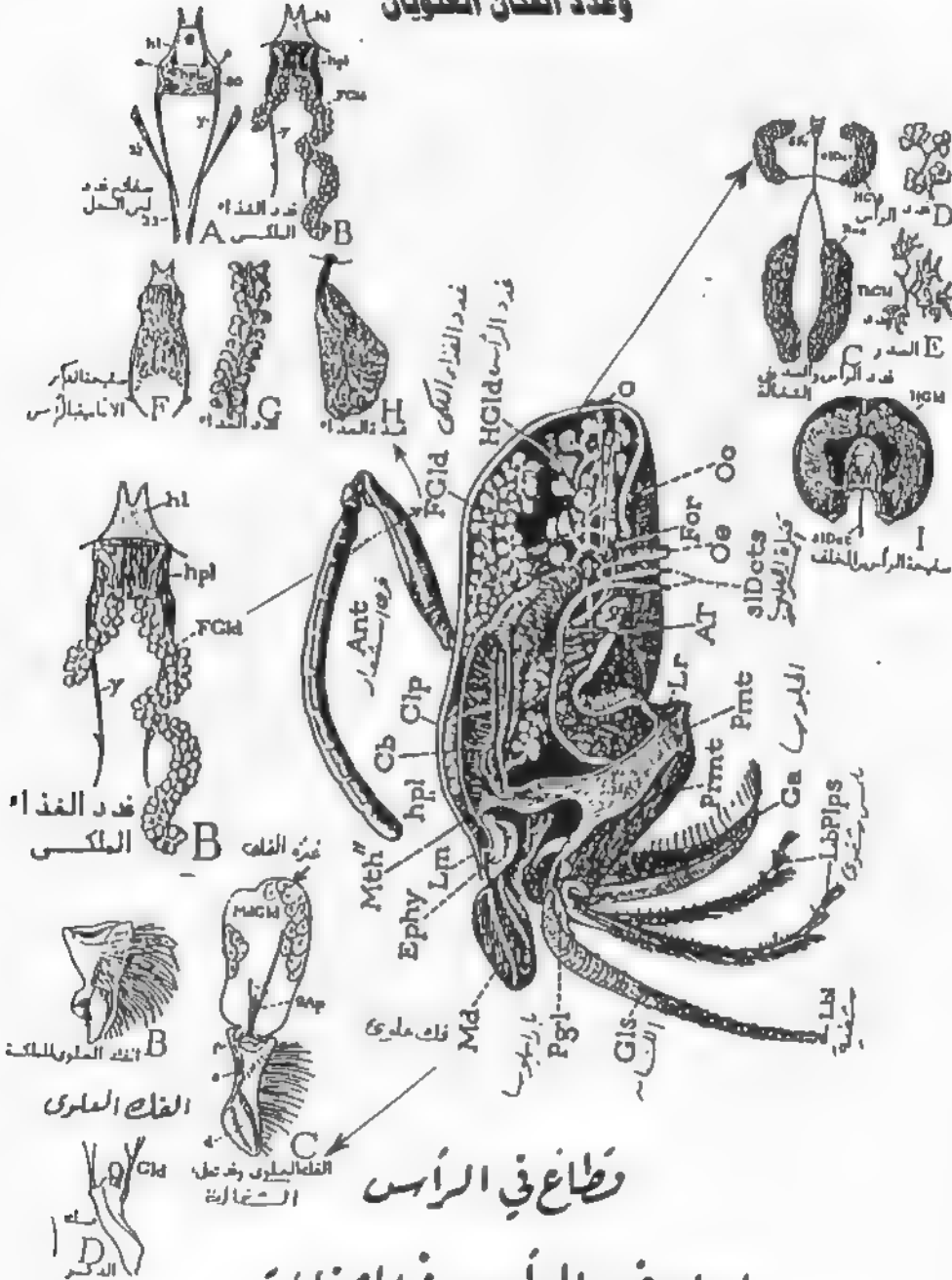
القناة البهيمية في فتحة نحل العسل والغدد المساعدة

نظاع طول يبين القناة الهضمية وكيفية العمل في الشفالة

شكل (٤) : أ - غدد الرأس والصدر في الشغالة

ب - غدد الغذاء الملكي

وغدد الفك العلويان



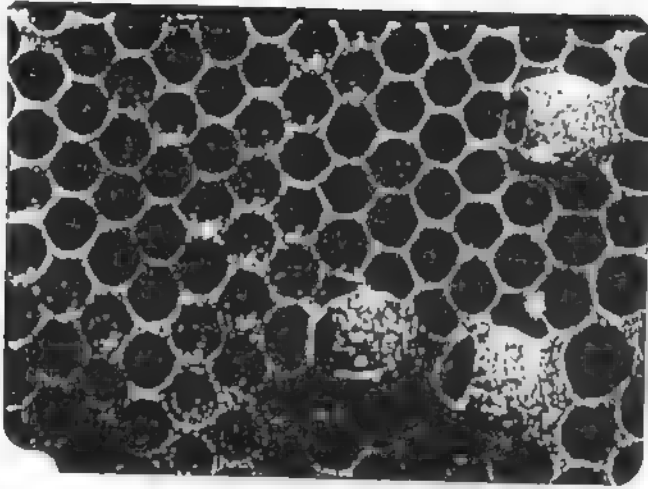
غدد الرأس والصدر في الشغالة

وظائف في الرأس

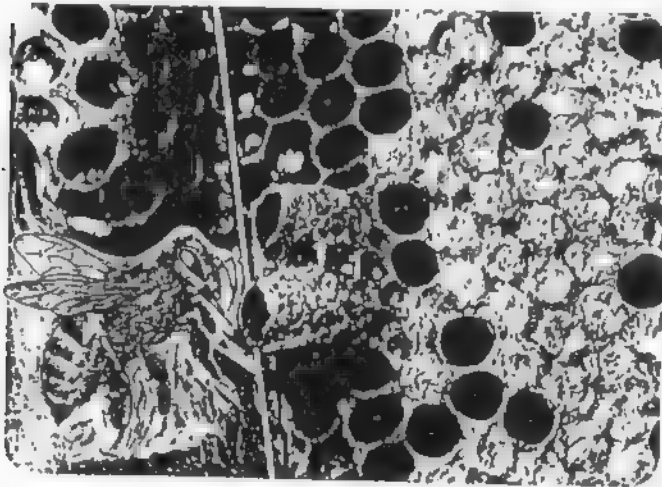
بيان غدد الرأس في الشغالة

# غذاء الرأس والصدر في الشفالة





بيوت ملكية وبنات الشغالات ( خلية مفتوحة للشغالات ) تم التصوير  
 باستخدام كاميرا بن النوع ( رطكن ) مع عدسة مقربة ( ميكرو Lens )  
 ( تصوير - ١٩٨٥ ) ( Khattab )



خلية مقفلة ( عذاري الشغالات ) مع ظهور بيتان ملكيان وانحان ه تم التصوير  
 باستخدام كاميرا بن النوع رطكن مع عدسة مقربة ( ميكرو Lens )  
 ( تصوير - ١٩٨٥ ) ( Khattab )

جامعة الزقازيق/ فرع بنها/ مشروع مكافحة أمراض النحل

مركز بحوث نحل العسل

كلية الزراعة بمشتهر

قسم وقاية النبات

## رويال جيلي (غذاء الملكات)

(لبن النحل)

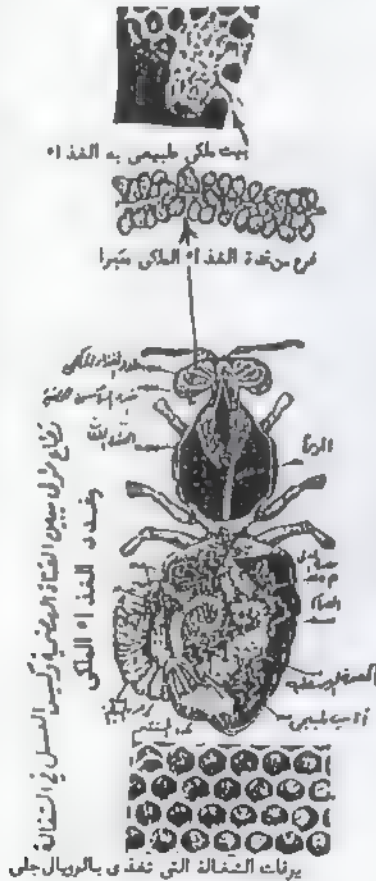
ROYAL JELLY

د. متولى خطاب

### تعريفه

هو الإفراز الغدي للشغالات الصغيرة السن من الغدد البلعومية الأمامية الموجودة في مقدمة الرأس كما يوضحه الشكل ( )  
ويستخدم هذا الغذاء في تغذية يرقات الصغيرة حتى اليوم الثالث من عمرها في الشغالة وفي الذكور، أما يرقات الملكات فتتغذى به طوال مدة حياتها ( ٥ أيام ) ، بينما تكمل يرقات كل من الشغالة والذكور فترة تغذيتها على خبز النحل ( حبوب لقاح + عسل ) ، وتتغذى الملكات على الغذاء الملكي طوال حياتها بالطائفة.

وهو سائل أبيض اللون به صبغة خفيفة ويسمى لبن النحل، ويوجد بكمية كبيرة في البيوت الملكية والإنتاج التجاري يتم باستخدام التربية الصناعية للملكات باستخدام الطرق الطبيعية أو الصناعية ويجمع ويحفظ وحديثاً كثر الطلب على هذا الغذاء لقيمته الغذائية والطبية العالية.



ملخص عام وفوائد الغذاء الملكي الطبية والعلاجية

## التركيب الكيماوى للغذاء الملكي

الرطوبة (الماء) ٦٢-٦٧%

البروتين: ١٢-١٥% معظمها أحماض أمينية

الكربوهيدرات ١٢-١٦%

الدهون (الليبيدات) ٥-٦%

أملاح معدنية ٠,٦-٠,٨%

ويحتوى على الأحماض الأمينية فى حالة حرة ويصل عددها إلى ١٥ حامض أمينى (خطاب ١٩٨١)، كما يحتوى على جميع الفيتامينات المعروفة ويمتد احتوائه على فيتامين (هـ) الخاص بالنضج الجنسي، كما يحتوى على مثابه الأنسولين (كريمير ومساعدوه ١٩٧٧) ويحتوى على الأسيتايل كولين المقوي للذاكرة والأعصاب والعديد من الهرمونات والمواد الغير معروفة حتى الآن (أن في ذلك لآية لقوم يتفكرون).

### روبال جيلي

## الغذاء الملكي "فيه شفاء للناس"

أجريت العديد من التجارب لمعرفة أثر الغذاء الملكي في شفاء كثير من الأمراض ولا زالت الأبحاث تضيف الكثير كل عام إلى هذا المجال الجديد والحديث ونلخص الفوائد لهذا المنتج فيما يلي:

١- له تأثير فعال في سرعة النمو وفي علاج الضعف الجنسي إذ أنه يؤدي إلى ازدياد النشاط الجنسي للأفراد المعالجين للأفراد المعالجين به وذلك لاحتوائه على الهرمونات الجنسية بوفرة، كما أنه يزيد من نشاط الغدد الجنسية في كلا الجنسين. (وفي بحث للمؤلف مع آخرين ألقى في مؤتمر النحالة الدولي الرابع الذي عقد بالقاهرة في نوفمبر ١٩٨٨، أوضح أن الغذاء الملكي له أثر فعال في معدل زيادة الإنفراسات الجينية وزيادة أوزان الأجنة وتحسين الصفات التناسلية الأخرى في الأرانب المعاملة عن الأرانب الغير معاملة وكانت جرعات الغذاء الملكي تعطي للأرانب عن طريق الفم) خطاب وآخرون ١٩٨٨).

٢- له تأثير مفيد في علاج بعض الأمراض الجلدية وفي فرنسا ينتج كريمات التجميل الممزوجة بنسبة من الغذاء الملكي.

٣- يساعد تناول الغذاء الملكي على فتح الشهية وبذلك يزداد تناول الوجبات الغذائية ويصحبها زيادة في الوزن وخاصة بعد الإصابة بالمرض.

- ٤- يفيد في تحسين الصحة العامة للأطفال الضعاف وزيادة أوزانهم حيث يزيد من تنشيط أعضاء الجسم وينشط الغدد بالجسم.
- ٥- يفيد الغذاء الملكي في علاج قرحة الإثنى عشر وذلك لوفرة الفيتامينات به.
- ٦- يعالج الانهيار العصبي ويحسن الحالة النفسية ويرجع ذلك إلى احتوائه على مادة (الأسيتايل كولين) بمعدل ١,٠٥ ملليجرام لكل جرام غذاء ملكي طازح (10 5 mg /g Royal Jelly).
- ٧- يعالج الإرهاق والأرق ويحسن الصحة العامة والحالة النفسية عند تناوله.
- ٨- له تأثير مفيد في معالجة تصبب الشرايين وفي علاج الجروح والعقم والتكاثر في حيوانات التكاثر وفي حاجة إلى العديد من البحوث للتأكد من هذه الخواص.
- ٩- له تأثير قاتل ومطهر للكثير من الميكروبات المرضية.
- ١٠- يفيد في علاج مرضى السكر حيث وجد (كريمير ومساعدوه ١٩٧٧) أن الغذاء الملكي يحتوي على مشابه هرمون الأنسولين الذي يفرزه البنكرياس من جزر لانجرهانز، كما وجد محبوب (١٩٧٧) بجامعة الإسكندرية في بحثه على الغذاء الملكي. أن حقن الغذاء الملكي تحت الجلد يومياً ولمدة ١٠ أيام في فئران التجارب البيضاء أدى إلى انخفاض معنوي في مستوى كمية السكر في الدم (٥٦,٨ ملليجرام جلوكوز/ ١٠٠ مليلتر دم) إذا ما قورنت بمثلتها بالفئران التي لم تعامل (١١٥,١ ملليجرام جلوكوز/ ١٠٠ مليلتر دم) ويعزى الباحث ذلك إلى أن الغذاء الملكي يشجع إفراز مزيد من هرمون الأنسولين في خلايا بيتا بالبنكرياس.
- ١١- من ملاحظات المؤلف في هذا المجال أن تناول الأزواج للغذاء الملكي في شهر الحمل يؤدي إلى زيادة معدل النشاط الجنسي وزيادة ولادة للتوائم وهذا الموضوع في حاجة إلى الكثير من البحوث على حيوانات التجارب.
- ١٢- من الملاحظات الشخصية أيضاً أن الغذاء الملكي سريع التأثير إذ يعطي المتعاطي الإحساس بالقوة والراحة النفسية والسعادة الفلمرة والرغبة السريعة في النشوة والمداعبة والضحك والثقة الفاتقة بالنفس.
- ١٣- تناول كبار السن للغذاء الملكي يحسن من صحتهم ويحميهم من أمراض الشيخوخة وضعف الجسم كما يساعد في علاج البروستاتا ويرفع ضغط الدم للمرضى.
- ١٤- وجد (فيتك ١٩٦٨) في بحث له بأحد مستشفيات نيويورك أن الغذاء الملكي يسرع عملية إعادة بناء وتولد العظام المجروحة في الأرانب، وذلك بزيادة تكوين الخلايا العظمية.

١٥- للغذاء الملكي تأثير فعال في تنبيه الغدد فوق الكلية إذ ثبت أن الغذاء الملكي ينبه الغدة فوق الكلية أي أن له أثر هرموني ويزيد عدد الكرات الدموية الحمراء ويبدو أن أثره البيولوجي أكثر من أثره الكيمائي .

### طرق استعمال وتناول الغذاء الملكي • رويال جيلي •

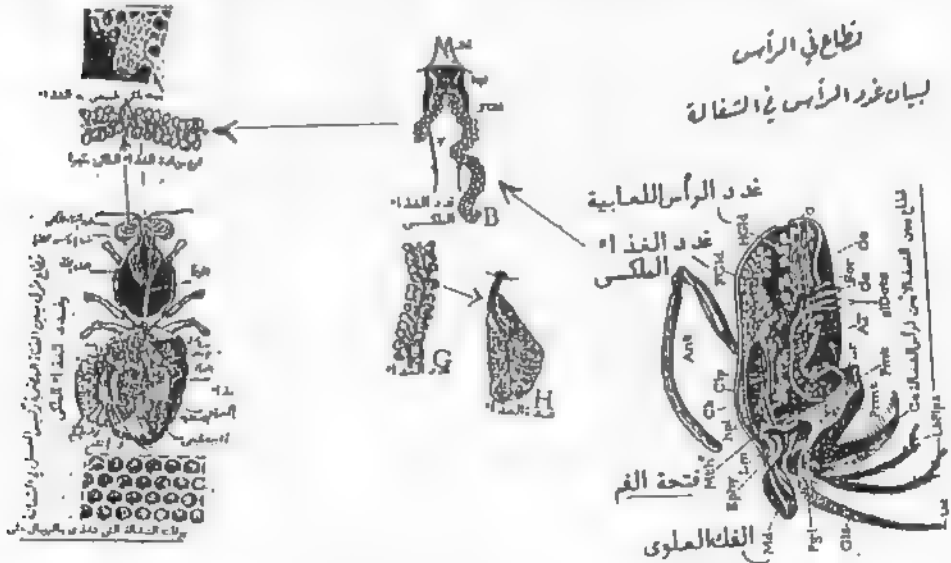
يجمع الغذاء الملكي من بيوت الملكات الطبيعية والصناعية وفي هذه الحالة إما أن يباع طازجا أو مخزنا بحالته في ( الديب فريزر ) ، ويمكن استعماله طازجا بمعدل ٤٠-٥٠ ملليجرام يوميا باستحلابه تحت اللسان .

أو يخلط الغذاء الملكي بعسل النحل وخاصة المحبب لسهولة خلطه ونسبة الخلط ١ جزء غذاء ملكي إلى ١٠٠ جزء عسل نحل (يفضل المحبب) . وفي هذه الحالة يؤخذ ملعقة صغيرة يوميا من هذا الخليط.

وفي الدول العربية ينتشر بالصيدليات برشام مجهز مخلوط به الغذاء الملكي مع العسل وحبوب اللقاح أو يعبا جافا داخل هذا البرشام ( من إنتاج الصين وإيطاليا ) .

كما أمكن تصنيع الغذاء الملكي في شكل حقن تحتوي على ٢٠ ملليجرام وتعطى هذه الحقن تحت الجلد .

### المراجع : • نحل العسل فيه شفاء للناس • للدكتور متولي مصطفى خطاب





# References for Royal Jelly

- Asencio, M. and Y. Lensky (1988). The effect of soluble sugars in stored royal jelly on the differentiation of female honeybee (*Apis mellifera* L.) larvae to queens. *Insect Biochem.* 18:127-33.
- Bee World (1962) United States of America vs. Jenasol (civil action No. 1042-58) *Bee World* 43:64-65.
- Blum, M.S., A.F. Novak and S. Faber III (1959). 10-Hydroxy-3'-decanoic acid, an antitumor found in royal jelly. *Science* 130:452-53.
- Brown, W.H., E.E. Felauer and R.J. Freure (1961) Some new components of royal jelly *Can. J. Chem.* 39:1086-89
- Cho, Y.T. (1977). Studies on royal jelly and abnormal cholesterol and triglycerides. *Amer. Bee J.* 117:36-38
- Evans, H.M., G.A. Emerson and J.E. Eckert (1937) Alleged vitamin E content in royal jelly *J. Econ. Entomol.* 30:642-46.
- Furukawa, H. (1982) An artificial rearing experiment of black carpenter ant using royal jelly *Honeybee Sci.* 3:137-38 (Jap. with Eng. Abst.)
- Goldman, L.S. and A. Gilman (eds.) (1975). *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 5th edit. New York. MacMillan.
- Hashimoto, T., K. Takeuchi, M. Hara and K. Akatsuka. (1977). Pharmacological study on royal jelly (RJ). I. acute and subacute toxicity tests on RJ in mice and rats. *Bull. Meiji Coll. Pharm. No. 7*:1-13. (Abst. in *Apic. Abst.* 30:300-01 [1979]).
- Haydak, M.H. and L.S. Palmer. (1942). Royal jelly and bee bread as sources of vitamins B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, B<sup>6</sup>, C and nicotinic and pantothenic acids. *J. Econ. Entomol.* 35:319-20.
- Haydak, M.H. and A.E. Vivino. (1950) The changes in the thiamine, riboflavin, niacin and pantothenic acid contents in the food of female honeybees during growth with a note on the vitamin K activity of royal jelly and bee bread. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 43:361-67.
- Herbert, E.W. Jr. and H. Shimanuki. (1978). Effect of fat soluble vitamins on the brood rearing capabilities of honey bees fed a synthetic diet. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 71:689-91
- Howe S.R., P.S. Dimick and A.W. Benton (1985). Composition of freshly harvested and commercial royal jelly. *J. Apis. Res.* 24:52-61.
- Inoue, T. and A. Inoue. (1964) The world royal jelly industry: present status and future prospects *Bee World* 45:59-69.
- Iwanami, Y., J. Okada, M. Iwamatsu and T. Iwaware (1979). Inhibitory effects of royal jelly acid, myrmecacin, and their analogous compounds on pollen germination, pollen tube elongation, and pollen tube mitosis. *Cell Struct. Funct.* 4:135-42
- Karaali, A., F. Meydanoglu and D. Eke (1988). Studies on composition, freeze-drying and storage of Turkish royal jelly. *J. Apic. Res.* 27:182-85.
- Lercker, G., P. Capella, L.S. Conte, F. Ruini and G. Giordani (1982). Components of royal jelly II: the lipid fraction, hydrocarbons and sterols. *J. Apic. Res.* 21:178-84
- Matsuka, M., N. Watabe and K. Takeuchi. (1973). Analysis of the food of larval drone honeybees. *J. Apic. Res.* 12:3-7.
- McCleskey, C.S. and R. M. Melampy (1939). Bactericidal properties of royal jelly of the honeybee *J. Econ. Entomol.* 32:581-87.
- Melampy, R.M. and D.B. Jones. (1939) Chemical composition and vitamin C content of royal jelly. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 41:382-88.
- Melampy, R.M. and A.J. Stanley. (1940). Alleged gonadotropic effect of royal jelly. *Science* 91:457-58.
- Nation, J.L. and F.A. Robinson (1971). Concentration of some major and trace elements in honeybees, royal jelly and pollens. Determined by atomic absorption spectrophotometry. *J. Apic. Res.* 10:35-43.
- Nes, W.D. and J.O. Schmidt. (1988) Isolation of 25(27)-dehydrolanost-8-enol from *Cercus giganteus* and its biosynthetic implications. *Phytochem.* 27:1705-08

- Otani, H., M. Oyama and F. Tokita. (1985). Polyacrylamide gel electrophoretic and immunochemical properties of proteins in royal jelly. *Jap. J. Dairy Food Sci.* 34:21-25.
- Schmidt, J.O. and P.J. Schmidt. (1984). Pollen digestibility and its potential nutritional value *Gleun. Bee Cult.* 112:320-22.
- Shinoda, M., S. Nakajin, T. Oikawa, K. Sato, A. Kamogawa and Y. Akiyama. (1978). Biochemical studies on vasodilative factor in royal jelly. *Yakugaku Zasshi* 98:139-45. (Jap. with Eng. Abst.)
- Svoboda, J.A., E.W. Herbert Jr., W.R. Lusby and M.J. Thompson. (1983). Comparison of sterols of pollens, honeybee workers, and prepupae from field sites. *Arch. Insect Biochem. Physiol.* 1:25-31.
- Tamura, T., N. Kuboyama and A. Fujii. (1985). Studies on mutagenicity of royal jelly. *Int. Apic. Congr. Apimondia*, 30th 10-16 Aug. 1985. p.153 (abst.).
- Takenaka, T. (1984). Studies on proteins and carboxylic acids in royal jelly. *Bull. Fac. Agr. Tamagawa Univ. No. 24*:101-49. (Jap. with Eng. abst.).
- Townsend, G.F., J.F. Morgan, S. Tolnai, B. Hazlett, H.J. Morton and R.W. Shuel. (1960). Studies on the *in vitro* antitumor activity of fatty acids I. 10-hydroxy-2-decenoic acid from royal jelly *Cancer Res.* 20: 503-10.
- Tucker, K.W. and M.S. Blum. (1972). No gibberellic acid found in royal jelly. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 65:989-90.
- Vitek, J. and B.L. Slomiany (1984). Testosterone in royal jelly *Experientia* 40:104-06.
- Wang, W. (1989). The development and utilization of the resources of bee pollen in China. *Proc. Int. Congr. Apicult. (Apimondia)* 32:239.
- Wells, F.D. (1976). Hive product uses — royal jelly. *Amer. Bee J.* 116:560-61,65.
- Yatsunami, K. and T. Echigo. (1985). Antibacterial action of royal jelly. *Bull. Fac. Agr. Tamagawa Univ. No. 25*:13-22.
- References: Bee Brood and Adults**
- Bailey, R.C. (1989). The Efe: archers of the African rain forest. *Nat. Geograph.* 176:664-86.
- Burgett, M. (1990). Bakuti — a Nepalese culinary preparation of giant honey bee brood. *The Food Insects Newsletter* 3(3) 1-2.
- Gary, N.E., R.W. Ficken and R.C. Stein. (1961). Honey bee larvae (*Apis mellifera*, L.) for bird food. *Avicult. Mag.* 67:27-32.
- Guss, S.B. (1967). Bee larvae as food for caged birds. *Amer. Bee J.* 107:62.
- Hasegawa, M., Y. Sacki and Y. Sato. (1983). Artificial rearing of some beneficial insects on drone powder and the possibility of their application. *Honeybee Sci.* 4:153-56 (Japanese, with English abst.).
- Herbert, E.W. Jr. and H. Shimanuki. (1978). Effect of fat soluble vitamins on the brood rearing capabilities of honey bees fed a synthetic diet. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 71:689-91.
- Hill, K., K. Hawkes, M. Hurtado and H. Kaplan. (1984). Seasonal variance in the diet of Ache hunter-gatherers in eastern Paraguay. *Human Ecol.* 12 101-35.
- Hocking, B. and F. Matsumura. (1960). Bee brood as food. *Bee World* 41:113-20.
- Kakeya, M. (1976). Subsistence ecology of the Tongwe, Tanzania. *Kyoto Univ. Afr. Stud.* 10:143-212 (cited in *Apic. Abst.* 29:168-69 [1978]).
- Lanyon, W.E. and V.H. Lanyon. (1969). A technique for rearing passerine birds from the egg. *Living Bird* 8:81-93.
- Matsuka, M. and S. Takahashi. (1977). Nutritional studies of an aphidophagous coccinellid *Harmonia axyridis* II significance of minerals for larval growth. *Appl. Ent. Zool.* 12:325-29.

- Matsuka, M., M. Watanabe and K. Nijima (1982). Longevity and oviposition of vedalia beetles on artificial diets. *Environ. Entomol.* 11:16-19.
- Okada, I. and M. Matsuka, (1973). Artificial rearing of *Harmonia axyridis* on pulverized drone honey bee brood. *Environ. Entomol.* 2:301-02.
- Parent, G., F. Malaise and C. Verstraeten (1978). Les miels dans la forêt claire du Shaba meridional. *Bull. Rech. Agron. Gembloux* 13:161-76.
- Posey, D. A (1983). Folk apiculture of the Kayapo Indians of Brazil. *Biotropica* 15:154-158.
- Ryan, J. K. and P. Jaken (1982). Alkaline extraction of protein from spent honey bees. *J. Food Science* 48:886-88&96.
- Schmidt, J.O. and P.J. Schmidt (1984). Pollen digestibility and its potential nutritional value. *Glean. Bee Cult.* 112:320-22.
- Schmidt, J.O., H.G. Spangler and S.C. Thoenes (1990). Birds as selective predators of drones. *Amer. Bee J.* 130:811.
- Thoenes, S.C. and J.O. Schmidt (1990). A rapid, effective method of non-destructively removing honey bee larvae from combs. *Amer. Bee J.* 130:817.

# البروبوليس " صمغ النحل "

## PROPOLIS OR BEES-GUM

تعريف ومقدمة

مصادر وأصل البروبوليس

استخدامات النحل للبروبوليس داخل الخلايا

التركيب الكيميائي للبروبوليس

الإنتاج التجاري للبروبوليس من خلايا النحل

التأثيرات الحيوية والدوائية للبروبوليس

الاستخدامات الدوائية للبروبوليس

ملخص عام عن البروبوليس وفوائده الطبية والعلاجية



## البروبوليس (صمغ نحل المسيل) PROPOLIS (THE GUM OF HONEYBEES)

### تعريف البروبوليس (صمغ النحل)

#### Introduction ..... ( مقدمة عامة )

منذ سنوات سابقة أدت استخدامات البروبوليس الى تعريفه بأنه المادة الصمغية التي تجمعها شغالات نحل العسل واستخدامها داخل خلاياه للحماية واللصق وتضييق الفتحات وتغطية الأجسام التي لا يستطيع اخراجها بعد موتها بتحنيطها بالبروبوليس بعمل غطاء وفيلم حولها وللبروبوليس مسميات كثيرة \* وهى تلك المادة التي تجمعها الشغالات من براعم الأشجار للزهرة أو الخضرية أو من جذوع الأشجار والشجيرات ثم تمضغها وتخلطها باللعب والشمع وحبوب اللقاح ، كما أن هناك نوع آخر من البروبوليس تستخلصه الشغالات بواسطة معدة العسل من حبوب اللقاح حيث تحدث بها هضم أولى وتستخلص من جدرانها مادة البروبوليس تسمى ( بالم ).

واستخدام البروبوليس يعود الى ٣٠٠ سنة قبل الميلاد عندما كان يستخدم كمادة صمغية فى تلك الفترة من التاريخ كما عرف بعد ذلك استخداماته الطبية فى الطب الشعبى folk medicine وقد بدأت الدراسة فى هذا المجال على البروبوليس ابتداء من القرن العشرين ( ١٩٠٠ ) وكانت معظم الدراسات عن التركيب والخواص الدوائية والاستخدامات الطبية وتجهيز وإعداد البروبوليس منذ الخمسين سنة الأخيرة من هذا القرن ومعظم الدراسات عن البروبوليس كانت مركزة فى دول أوروبا الشرقية ، كما أن أقدم الدراسات عن البروبوليس باللغة الإنجليزية كان فى سنة ١٩٥٠ بواسطة Haydak حيث أوضح دراسة متكاملة عن البروبوليس من حيث التركيب الكيماوي والفارماكولوجي وأصل واستخدامات البروبوليس بعد استخلاصه وتعريف مكوناته ، كما أن استخداماته الطبية نوقشت فى هذه الدراسة ، وفى هذا الجزء سوف نسجل معظم الأبحاث والدراسات عن مادة البروبوليس ( صمغ النحل ) لتكون هادية ومرشدة فى هذا المجال من منتجات نحل العسل.

## مصادر واصل البروبوليس

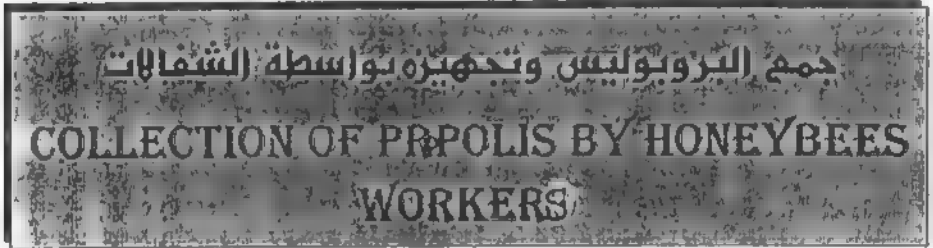
## ORIGIN OF PROPOLIS

البروبوليس ( صمغ النحل ) لها اسم عام هو المادة اللزجة التى يجمعها النحل من مصادر نباتية مختلفة . ان كلمة بروبوليس ( Propolis ) يكون باللغة اليونانية ، المقطع - Pro - المقدمة أو الأمام أو الدفاع . والمقطع -polis- المدينة أى وسيلة الدفاع أو الحماية المدنية ( للخلية The hive ). وعلى الرغم من الملاحظات الأولى لنشاط النحل فى جميع البروبوليس من أصل نباتى ، فإن الدراسات الأولية على تركيب البروبوليس بدأت فى بداية القرن ١٩٠٠ ، حيث أشار Helfenberg سنة ١٩٠٨ أن النحل يحصل على البروبوليس من البراعم الخضرية لعدد من النباتات والأشجار والشجيرات ووجد أن تركيب البروبوليس يختلف فى تركيبه باختلاف المصدر النباتى ، وفى سنة ١٩٢٦ عزل Jaubert من بروبوليس نبات الأفخون مركب شبيه بشمع النحل beeswax كما عرف البروبوليس المجموع من شجرة *Populus nigra var Pyramidalis* كما أنه فى سنة ١٩٢٧ أمكن Rosch تحديد المصدر النباتى للبروبوليس وأيضاً نفس الدراسة تمت بواسطة vanell and Bisson فى سنة ١٩٤٠ كما أوضح العالمان أن البروبوليس يحتوى على شمع النحل bees wax كما يختلف تركيب البروبوليس تبعاً لاختلاف المصدر النباتى له بأمريكا .

وفى ألمانيا سنة ١٩٣٢ وجد Jungkunz حبوب لقاح Pollen grains فى تركيب البروبوليس من نباتات مختلفة فى منطقة النشاط للنحل . كما أوضح أن الشمع الموجود فى البروبوليس هو شمع نباتى Vegetable wax وحتى وقتنا هذا لا يعلم أصل أو مصدر شمع البروبوليس منذ التاريخ المسبق لهذا الاكتشاف . وتقوم شغالات النحل الممارح بجمع البروبوليس من عديد من النباتات الامتجار فى المنطقة المعتدلة الشمالية وبخاصة من الأنواع

Poplar, birch, elm , alder , bech, conifer and horse- chestnut trees.

وتتعدد مصادر البروبوليس من النباتات والاشجار المختلفة في المناطق الاستوائية وفي استراليا على سبيل المثال في المنطقة الغربية يجمع النحل كميات كبيرة من (Xanthorrhoea) grasstrees. وقد وجد أن تركيب البروبوليس يكاد يكون متشابهاً بعد استخدامه بواسطة النحل داخل خلاياه بصرف النظر عن اختلاف مناطق جمعه.



أن ميكانيكية شغالات نحل العسل في جمع البروبوليس ونقله الى خلاياه وصفت بواسطة العديد من الباحثون في هذا المجال ، وقد بين Cattorini سنة ١٩٦٣ ووصف طريقة جمع البروبوليس من براعم شجرة الحور Poplars التي تنمو على الأفرع الحديثة في الربيع المبكر في مارس حيث تجذب شغالات النحل السارح لجمع البروبوليس (صمغ النحل). وتقوم الشغالات بإزالة هذه المادة الصمغية من البراعم بواسطة الأرجل الخلفية وأجزاء الفم ويتم تبليل وترطيب أجزاء البروبوليس بواسطة اللسان ولعاب الشغالة وتشكل على شكل كور بواسطة الفك العلوي وبمساعدة الأرجل والفم تنقل مباشرة الى الأرجل الخلفية للشغالة في (سلة حبوب اللقاح) الخالية من الشعر. (Meyer, 1956).

وعملية جمع البروبوليس تأخذ وقتاً طويلاً وقد تذهب الشغالة الى خليتها للتغذية عدة مرات . وعندما يتم ملأ سلة الحبوب the corbiculae بالبروبوليس فإن الشغالة تعود إلى خليتها (مسكنها the hive) ، وتبقى منتظرة على أحد جدران الخلية من ساعة إلى يومان حتى يتم إزالة واستخدام الشغالات الأخرى



للبروبوليس الموجود بسلة الحبوب برجل الشغالة الحاملة والمنتظرة بحملها فى أحد جوانب الخلية ، وعادة يتم استخدام البروبوليس المجموع بواسطة شغالات النحل المسارح الذى يكون كبيراً فى العمر عن الشغالات المفترزة للشمع والتي تكون غدد الشمع قد ضممت بها The wax glands were atrophied .

ويتوقف نشاط النحل المسارح واستخدام البروبوليس على وفرة مصادر سواء فى الربيع أو الصيف أو الخريف ومدى احتياج الخلية للبروبوليس داخلياً ، كما أن كفاءة النحل فى جمع البروبوليس له علاقة وراثية بسلالة النحل.

### استخدامات النحل للبروبوليس داخل الخلية USE OF PROBLIS BY BEES

تستخدم شغالات نحل العسل البروبوليس فى صورة دهانات رقيقة على جدر خلاياها كما تستخدمه فى سد شقوق خلاياها والفتحات التى قد توجد بها أو التغطية للمخلفات الداخلية التى لا تستطيع اخراجها ، كما أن النحل يعيد دهان الأقراص بالبروبوليس كما يتم تثبيت الأقراص وتقوية النهايات بها ، كما يستخدم البروبوليس فى صنع الفتحة المناسبة لدخول الخلية the entrance بما يتصف والظروف البيئية ووسيلة لاحكام الدفاع عن الخلية ضد نحل الطوائف الأخرى أو الحيوانات الأخرى مثل السحالي وغيرها ، وتقوم الطوائف ( نحل الخلية ) بتحنيط الحشرات والحيوانات التى لا تستطيع اخراجها خارج الخلية مثل دودة الشمع الكبيرة والصغيرة ودودة السمسم ( الفراشات ) ودبور البلح والدبابير الأخرى أو أى مخلفات كبيرة فى جوانب أرضية الخلية.

كما أن البروبوليس يعمل على حماية الطائفة من ارتفاع نسبة الرطوبة العالية والتي هى ضرورية لتربية ونمو حضنة النحل ، كما يستخدم البروبوليس

فى تحديد معالم مسكنة ( الخلية ) وتحديد جميع الأشكال بأجزاء الخلية المختلفة ومكوناتها ويلزم توفره عند بدأ تربية الحضنة ونشاط الطائفة.

وقد وجد أن بعض السلالات تجمع البروبوليس بدرجة أكبر من السلالات الأخرى ، فالنحل القوقازى يجمع البروبوليس بدرجة أكبر من النحل الكرنيولى والألمانى والانجليزى بينما النحل الايطالى والسلالة الصفراء تجمع البروبوليس بكميات قليلة .

بينما يرى البعض أن النحل الموجود فى المناطق الحارة Tropical bees مثل النحل الشرقى ( الآسيوى ) ، والنحل الصغير ، والنحل الكبير ، والنحل الأفريقى ، كما أن البعض يرى أن النحل الكرنيولى يستخدم الشمع مكان البروبوليس وبديلا عنه.

وجود البروبوليس فى الخلية يحمى الطائفة من نمو وتكاثر الكائنات الدقيقة الممرضة من البكتريا وغيرها من الفطريات الضارة . كما أن الزيوت الطيارة بالبروبوليس تحافظ على توازن رائحة المنحل وتعطى له الطابع المستقل فى المنطقة الموجودة بها بالإضافة إلى الأهمية الخاصة للبروبوليس فى النواحي الدوائية والعلاجية فى الاستخدامات الطبية الإنسانية.

### التركيب الكيماوى للبروبوليس

### COMPOSITION AND CONSTITUENTS OF PROBLIS:-

البروبوليس عبارة عن مادة صمغية لزجة ن وتختلف لونه من الاصفر - المخضر إلى اللون البنى الغامق معتمدا فى ذلك على مصدر البروبوليس ووقت الجمع وله رائحة عطرية زكية ويزال بصعوبة من على جلد الانسان اذا التصق

به إذ أنه شديد الالتصاق بالزيوت والبروتينات ( الموجودة في الجلد skin ) كما يتصلب ويصبح جامدا في درجة الحرارة المنخفضة بينما يصبح طريا وشديد القابلية للإلتصاق في الجو الحار أو عند تسخينه .

**والبروبوليس الخام:** هو خليط من مجموعة من المواد يتم استخلاص مركباته باستخلاص البروبوليس النقي بواسطة الكحول ( الذي يستخلص الجزء الذي يذوب في الكحول ) أما الجزء الغير ذائب ( الشمع ) ، ويتم الاستخلاص باستخدام ٧٠% كحول إيثانول ، ومنذ عام ١٩٠٠ أمكن توضيح المركبات الأتية في البروبوليس منذ عام ( ١٩٠٠ حتى ١٩٥٠ ) من عديد من الباحثين .

#### Composition and constituents of propolis

جدول ( ١ ) النسبة المئوية لمكونات البروبوليس ( من ١٩٠٠ - ١٩٥٠ )

TABLE 1. Percentage gross composition of propolis as determined between 1900 and 1950.

Author	Resin and Wax		Balsam	Volatile (oils)	Soluble in alcohol	Insoluble
Helfenberg, 1908 <sup>40</sup>	80.3			0	6.7	12.9
Bohrsch, 1908 <sup>41</sup>	8.7	27.9		6.9		12.9
Dieterich, 1908 <sup>42</sup>	64.6	16.1		6.0	12.9	some
Dieterich, 1911 <sup>43</sup>	78.6—72.6		3.8		5.6*	13.4
Dieterich, 1911 <sup>44</sup>	60.0		11.0	6		22.0
Heiduschka & Vogel 1913 <sup>45</sup>	70.7	14.8	5.0	4.2		5.3
Cailla, 1923 <sup>46</sup>	70.0	30.0				
Jungkunz, 1932 <sup>47</sup>	68.9	19.3	4.0	0.5		4.3
Nicolas, 1947 <sup>48</sup>	50	40		10		

\* soluble in water

جدول ( ١ ) نسبة مكونات البروبوليس من ١٩٠٠ - ١٩٥٠

( after: Ghizalberti , 1979 )

وسوف نوضح فيما يلى أهم مستخلصات البروبوليس ( صمغ النحل ) ومكوناته الكيماوية من خلال الأبحاث والتجارب العديدة التى أجريت على استخلاص وتعريف المواد المكونة له : فقد وجد Kustenmacher, 1911 أن مستخلص كحول السيناميل (١) الذى يذوب فى الماء ، وحامض السيناميك (2) كمكونات للبروبوليس . كما وجد Dietrich, 1958 آثار من مادة الفانيلين (3) ، وبعد مايقرب من ١٦ سنة أى فى سنة 1927 وجد العالم Jaubert أن لون شمع النحل يرجع الى وجود مادة موجودة فى البروبوليس هى الفلافويد على شكل بقع من الكريزين (7) وهذه المادة فصلت من الشمع ومن البروبوليس على السواء . وحتى عام 1969 ظلت مكونات البروبوليس مجهولة لعدم وفرة وسائل التحليل المتقدمة. حتى جاء Popravko et al (1970) الذى استطاع هو ومساعدوه من فصل العديد من مركبات البروبوليس ، حيث فصل ٦ أنواع من الفلافونات

(موضحة فى الجدول المصاحب لهذا الموضوع) وهى

5- hydroxy 4,7- dimethoxy flavone (10)، acacetin (9) ،  
Kaempferide (12) ، 5,7 - dihydroxy - 3,3-  
dimethoxy flavone (17). 3,5 - dihydroxy - 4,7 dimethoxy  
flavone (14).

واثنان من الفلافونات وجدت أيضا بتركيب البروبوليس هى :

(-) - 5- hydroxy - 7-methoxyflavanone (-) - Pinostrobin (19)  
(-) - 5- hydroxy - 4,7- dehyde (isovanillin)(4).

وكمية كل من هذه المكونات التى فصلت من البروبوليس تراوحت بين ١-٤ %

من البروبوليس الخام ، كما وجد بعض مشتقات الفلافونات مثل

(quercetincu) وهذه المشتقات والمركبات وجدت فى عينات البروبوليس

المجموعة من مناطق مختلفة ومن عدة سلالات من نحل العسل .

والفلافونات السابق المستخلصة من البروبوليس تتوافق فى تركيبها فى الفلافونات المستخلصة من براعم نبات *Betula verrucosa*.

فيما يلى أبحاث ( Lavie 1957 ) وجد أن مستخلص البروبوليس يصاد أنواع الميكروبات والبكتريا الآتية :

*Bacillus subtilis , B. alvei and Proteus vulgaris.*

وقد نجح الفرنسيون فى فصل الفلافون Flavone galangin (15) من مستخلص البروبوليس وكان هذا له أكبر الأثر المضاد للبكتريا الراجع الى هذه المادة (الفلافونية ) : المادة الرئيسية بالبروبوليس .

• وأخيرا ضمن أعمال هذه المجموعة الفرنسية هو فصل مادة فلافونية (بينوسميرين Pinocembrin (21) ونشاطه يشابه مادة الجالانجين galangin وبإضافة الى ذلك الكريزين chrysin (7) والتكتوكريزين Tectochrysin (8) وإيزالينين Isolpinin (16) هذه المواد فصلت من البروبوليس وعرفت كما هو موضح بالجدول المرفق ( ) .

وأيضا هذه المواد أمكن فصلها من البراعم الصغيرة من أشجار poplar trees التى يزورها النحل لجمع البروبوليس منها وقد أوضح التحليل الكيماوى أن مركب الفلافونات بها مثل التى موجودة فى البروبوليس .

كما أمكن فصل مركب حمض الكافيك caffeic acid (5) ومركب فيرويليك (6) وجد فى عينات البروبوليس من شرق أوروبا، وكل هذه المركبات عرفت بأنها مضادة للبكتريا ولنشاطها سواء الموجبة أو السالبة لجرام

gram – positive and gram negative وأدى التحليل الكيماوى للبروبوليس الى تعريف حوالى ١٧ مركب شملت ٩ مركبات أخرى فى البروبوليس هى أرقام (7) ، (8) ، (10) ، (13) ، (15) ، (16) ، (19) ، (20) ، (21) .

والمركبات التى فصلت من البروبوليس لأول مرة كانت نوعان من الفلافونات quercetin – 3,3 – dimethyl (24) flavones (18) pectolinarigenin وثلاثة فلافونات هى : (22) Sakuranein ، (25) Pinobantsin

استرات حمص الكافيك مع الكحولات العطرية. p- coundric benzy lester: (26) 3 acetic derivative الى

كما أوضحت الدراسات الأولية لتركيب البروبوليس ( صمغ النحل) أو (العلك) المجموع بواسطة شغالات نحل العسل من مناطق غرب استراليا Western Australia بين التحليل أن هذه المركبات موجودة بالبروبوليس : أربعة أنواع من الفلافونات ...

isosakuranetin (23), Sakuranetin (22) و Pinostrobin (19) , رقم (20) ، Pterostibene (27) ومشتق النفثالين.

the naphthalene derivative xanthorrhoeol (28) كما وجد آثار من الكريزين (7) chrysin وكحول 3,5-dimethoxy benzyl alcohol رقم (29).

أيضا أمكن فصل myeistic acid (30) من إحدى عينات البروبوليس مرتبطة بالأحماض الدهنية من C7 إلى C18 وكانت نسبة الأحماض الدهنية في عينة البروبوليس حوالي ٥%.

كما سجل وجود كميات صغيرة من الفيتامينات في عينات البروبوليس في الولايات المتحدة الأمريكية USA , Vitamin B1 , B2, B6, C and E, nicotinic acid and pantothenic acid وكانت كميات هذه الفيتامينات مختلفة ففي حالة فيتامين B1 وجد بمعدل 4.5 ug/g في حالة البروبوليس الطازج ( حوالي 6.4 ug/g / مادة جافة ) بينما فيتامين A وجد بمعدل 6.1, 8.1 IU/g ( وحدة دولية). والريبوفلافين بمعدل ٢٠-٢٨ ميكرو جرام ug/g لكل جم بروبوليس . وفيتامين B6 بمعدل ٥ ميكرو جرام لكل جم بروبوليس طازج fresh matter.

كما قدر بعض المعادن في البروبوليس فالنحاس Copper وجد بمعدل ٢٦,٨ مجم/كجم بينما المغنسيوم وجد بمعدل حوالي ٤٠ مجم/كجم على التوالي .

كما بين تحليل رماد البروبوليس احتوائه على الحديد ، والكالسيوم ، الألومنيوم ، الفاناديوم ، سترونتيم ، المنجنيز . والسيليكون .

كما أوضح تركيب البروبوليس وجود الزيوت العطرية الطيارة volatile oils ومن هذه الزيوت التي فصلت هي :

benzyl alcogol (32), benzoic acid (31) , sorbic acid (33) ,  
vanillin(3)

وأيضاً يوجد (34) Eugenol وكذلك مركب phenyl vinyl ether, cyclohexyl benzoate, anisyl vinyl ether والثلاث مركبات الأخيرة هذه الموجودة في البروبوليس تتواجد في البويات التركيبية المصنعة للطلاء synthetic polymers كما أن مادة cydohexylbenzoate تتواجد في البلاستيك .

إن مركبات الفلافونات التي تتواجد بصفة رئيسية في تركيب المملكة النباتية لها صفة التواجد بكميات كبيرة ورئيسية في صمغ النحل ( البروبوليس ) ويفصل بكميات كبيرة من عينات البروبوليس في صورة flavanone or flavonol . وسلاسل الفلافونات flavonoids المستخلصة من البروبوليس تكون مرتبطة بالمركبات الأخرى التي تجمعها شغالات نحل العسل بالبروبوليس المجموع من النباتات . وقد وجد ١٩ مركب من الفلافونات في نبات *Betula nigra* . منهم ١٠ مركبات بكميات قليلة وقد وجد أنه يحدث للفلافونات التحول من مركب إلى آخر مشابه بواسطة أنزيمات نحل العسل أثناء عملية جمع البروبوليس وخلطة بلعاب الشغالات enzymes in the saliva . وأيضاً فإن بعض المركبات العطرية البسيطة مثل للمركب رقم (١) إلى رقم (6) يتواجد بالبروبوليس من مصادر النباتية وبصورة ثابتة .

وأيضاً توجد المواد والمركبات xanthorrhoeol(28) و ptero- stilbene(27) و 3,5-dimethoxy benzy كحول الموجودة في البروبوليس في عينات غرب استراليا وجدت أيضاً في نباتات

*Xanthorrhoea pressii*, grass tree كما أمكن فصل المركب Sakuranetin (22) من هذا النبات أيضا .

كما أن النحل يمكن أن يحدث عملية methylation or demethylation للمركب (27) pterostilbene الموجود في أشجار الكافور Eucalyptus كما أن النحل يمكن أن يؤدي إلى تفكك بعض المركبات وتحللها.

وبذلك يتضح أنه يوجد العديد من المركبات في البروبوليس تتوقف على طريقة التحليل المستخدمة ومعظمها يأتي من استخدام المذيبات العضوية Soluble in organic solvents. حيث أن قليل من البروبوليس يذوب في الماء ، ولهذا فإن التقدم في طرق التحليل والاستخلاص سوف يكشف عن العديد من المركبات الموجودة تبعا لمصدر النبات المجموع منه بواسطة نحل العسل .

كما أن استخدام الاختبارات الحيوية Bioassays يكشف عن العديد من المركبات والتأثيرات الفاروماكولوجية لعمل المركبات الموجودة في الكميات القليلة للمركبات بالبروبوليس trace quantities.



# التركيب الكيميائي للبروبوليس

جدول ( ) يوضح التركيب الكيميائي للبروبوليس

TABLE Constituents of propolis discussed in the text.

No.	Common name الاسم العام	Chemical name or formula الاسم الكيميائي
1	cinnamyl alcohol	$C_6H_5CH = CHCH_2OH$
2	cinnamic acid	$C_6H_5CH = CHCO_2H$
3	vanillin	4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde
4	isovanillin	3-hydroxy-4-methoxybenzaldehyde
5	caffeic acid	3,4-dihydroxycinnamic acid
6	ferulic acid	4-hydroxy-3-methoxycinnamic acid
7	chrysin	5,7-dihydroxyflavone
8	tectochrysin	5-hydroxy-7-methoxyflavone
9	acacetin	5,7-dihydroxy-4'-methoxyflavone
10	—	5-hydroxy-4',7-dimethoxyflavone
11	quercetin	3,3',4',5,7-pentahydroxyflavone
12	kaempferide	3,5,7-trihydroxy-4'-methoxyflavone
13	rhamnocitrin	3,4',5-trihydroxy-7-methoxyflavone
14	—	3,5-dihydroxy-4',7-dimethoxyflavone
15	galangin	3,5,7-trihydroxyflavone
16	isalpinin	3,5-dihydroxy-7-methoxyflavone
17	—	5,7-dihydroxy-3,4'-dimethoxyflavone
18	pectolarigenin	5,7-dihydroxy-4',6-dimethoxyflavone
19	pinostrobin	5-hydroxy-7-methoxyflavanone
20	—	5-hydroxy-4',7-dimethoxyflavanone
21	pinocembrin	5,7-dihydroxyflavanone
22	sakuranetin	4',5-dihydroxy-7-methoxyflavanone
23	isosakuranetin	5,7-dihydroxy-4'-methoxyflavanone
24	quercetin-3,3'-dimethyl ether	4',5,7-trihydroxy-3,3'-dimethoxyflavone
25	pinobanksin	3,5,7-trihydroxyflavanone
26	3-acetyl pinobanksin	5,7-dihydroxy-3-acetylflavanone
27	pterostilbene	$(CH_3O)_2C_6H_3.CH = CH.C_6H_4OH$
28	xanthorrhoeol	
29	—	3,5-dimethoxybenzyl alcohol
30	myristic acid	tetradecanoic acid
31	benzoic acid	benzoic acid
32	benzyl alcohol	benzyl alcohol
33	sorbic acid	hexa-2,4-dienoic acid
34	eugenol	4-allyl-2-methoxyphenol

★ After: Ghizalberti, E.L. (1979) Propolis: A Review, Bee World, (60): 2 : 54-84.

التركيب الكيميائي للفلافونيات في البروبوليس (صمغ النحل)

Table Major flavonoids and phenolics isolated from propolis

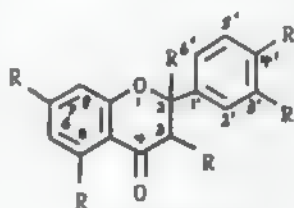
Common name	Chemical name (IUPAC)
<b>FLAVONOIDS</b>	
Chrysin	5,7-dihydroxyflavone
Tectochrysin	5-hydroxy-7-methoxyflavone
Galangin	3,5,7-trihydroxyflavone
Acacetin	5,7-dihydroxy-4'-methoxyflavone
Isalpinin	3,5-dihydroxy-7-methoxyflavone
—	5-hydroxy-4',7-dimethoxyflavone
Kaempferol	3,4,5,7-tetrahydroxyflavone
Kaempferide	3,5,7-trihydroxy-4'-methoxyflavone
Rhamnocitrin	3,4',5-trihydroxy-7-methoxyflavone
—	3,5-dihydroxy-4',7-dimethoxyflavone
—	5,7-dihydroxy-3,4'-dimethoxyflavone
Pectolinangenin	5,7-dihydroxy-4',6-dimethoxyflavone
Isorhamnetin	3,4',5,7-tetrahydroxy-3-methoxyflavone
Quercetin	3,3',4',5,7-pentahydroxyflavone
Quercetin-3,3-dimethyl ether	4',5,7-trihydroxy-3,3'-dimethoxyflavone
Pinocembrin	5,7-dihydroxyflavanone
Pinostrobin	5-hydroxy-7-methoxyflavanone
Pinobanksin	3,5,7-trihydroxyflavanone
3-Acetyl pinobanksin	5,7-dihydroxy-3-acetylflavanone
—	5-hydroxy-4',7-dimethoxyflavanone
Sakuranetin	4',5-dihydroxy-7-methoxyflavanone
Isosakuranetin	5,7-dihydroxy-4'-methoxyflavanone
—	3,7-dihydroxy-5-methoxyflavanone
—	2,5-dihydroxy-7-methoxyflavanone
<b>PHENOLICS</b>	
Vanillin	4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde
Isovanillin	3-hydroxy-4-methoxybenzaldehyde
Benzyl alcohol	-hydroxytoluene
—	3,5-dimethoxybenzyl alcohol
Benzoic acid	
Cinnamyl alcohol	3-phenyl-2-propen-1-ol
Cinnamic acid	3-phenyl-2-propenoic acid
Coumaric acid	3-(4-hydroxyphenyl)-prop-2-enoic acid
Caffeic acid	3-(3,4-dihydroxyphenyl)-2-propenoic acid
Ferulic acid	3-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-2-propenoic acid
Isoferulic acid	3-(3-hydroxy-4-methoxyphenyl)-2-propenoic acid
Eugenol	2-methoxy-4-(2-propenyl)phenol
Cinnamic acid benzyl ester	benzyl 3-phenyl-2-propenoate
Coumaric acid benzyl ester	benzyl 3-(4-hydroxyphenyl)-2-propenoate
Caffeic acid benzyl ester	benzyl 3-(3,4-dihydroxyphenyl)-2-propenoate

(تابع) : التركيب الكيميائي للفلافونيدات (في البروبوليس)

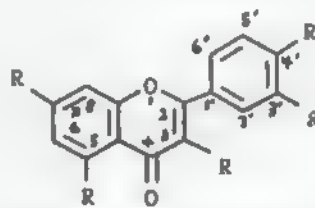
Table . Major flavonoids and phenolics isolated from propolis<sup>1</sup> (Continued)

Common name	Chemical name (IUPAC)
Caffeic acid phenethyl ester	see figure
Caffeic acid 3-methyl-2-butenyl ester	see figure
Caffeic acid isopent-3-enyl ester	3-methyl-3-butenyl 3-(3,4-dihydroxyphenyl)-2-propenoate
Caffeic acid 2-methyl-2-butenyl ester	2-methyl-2-butenyl 3-(3,4-dihydroxyphenyl)-2-propenoate
Ferulic acid 3,3-dimethylallyl ester	3-methyl-2-butenyl-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-2-propenoate
Ferulic acid isopent-3-enyl ester	3-methyl-3-butenyl 3-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-2-propenoate
Pterostilbene	see figure
Xanthorrhoeol	see figure

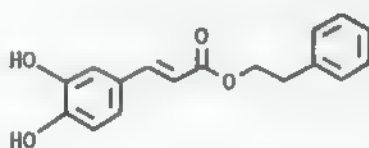
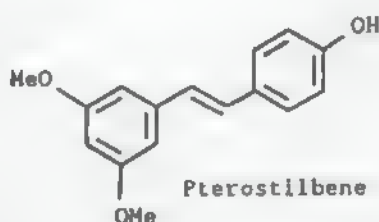
<sup>1</sup> From Ghisalberti (1979, 1978) plus Bankova *et al.*, (1982, 1983, 1987, 1989), Wollenweber *et al.*, (1987) and Grunberger *et al.*, (1988).



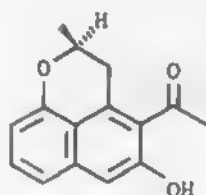
Flavanones



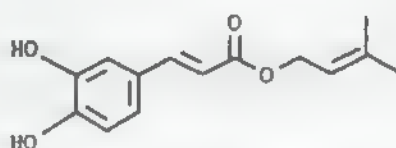
Flavones and Flavonols

Caffeic acid  
phenethyl ester

Pterostilbene



Xanthorrhoeol

Caffeic acid 3-methyl-  
2-butenyl ester

Chemical structures of flavonoids (general structures) and some phenolic compounds from propolis. التركيب الجزيء للفلافونيدات في البروبوليس (صنع النحل)

## إنتاج البروبوليس ( صمغ النحل ) Propolis ( Bees – gum ) Production

البروبوليس مادة صمغية لزجة يجمعها النحل من سطح البراعم الزهرية والخضريّة وخاصة من الأشجار والشجيرات ويكثر في فترات النشاط ، ولونه يتدرج من الأصفر الباهت إلى لبنى المصفر إلى البنى المخضر والغامق وذو رائحة عطرية مقبولة .

والبروبوليس الخام هو الذى يتم جمعه من الخلايا بحالته الطبيعية وتخزينه فى الثلاجات لحين إجراء عمليات الإذابة والاستخلاص بالمذيبات العضوية وخاصة كحول الايثانيل للحصول على المادة النقية للبروبوليس التى تستخدم فى الأغراض الطبية .

### إنتاج البروبوليس ( الصمغ ) من الخلية

يتم جمع البروبوليس المتكون على قمم الأقراص أو فى جوانبها والمتكون على جوانب الصناديق بالخلية وذلك بكحته بواسطة العتلة ، كما يمكن استخدام مصائد للبروبوليس من الشبك البلاستيك توضع على قمم الأقراص ويوضع فى الفريزر ويفرك فيجمع بعد تجمده كما نحصل على البروبوليس من الأقراص القديمة بتسييحها فى الماء المغلى ( مستخلص مائى ) ويكرر الاستخلاص ، لجلود العذارى للحصول على أكبر كمية من المستخلص المائى للبروبوليس ، ويتم ذلك أثناء عمليات تسييح الشمع حيث يتم إلى جلود العذارى ( متخلف فرز الشمع ) وتركيز الماء المحتوى على البروبوليس وتركيزه ، ويمكن بعد ذلك استخدام المذيبات العضوية للحصول على مركبات تذوب فيها من تلك المخلفات بعد الاستخلاص بالماء .  
يخزن البروبوليس فى الفريزر للمحافظة عليه حتى الاستخدام .

## النشاط والتأثيرات الحيوية للبروبوليس

## BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE CONSTITUENT OF PROPOLIS.

بالرغم من الدراسات الفارماكولوجية العديدة التي تمت على البروبوليس (صمغ النحل) في الخارج إلا أن تأثيراته الحيوية واختبارات Bioassay لا تزال قليلة على مكونات ومركبات البروبوليس . مما يلزم استمرار وتكثيف الدراسات على هذه المادة الحيوية التي يجمعها نحل العسل من الأشجار والنباتات المختلفة .

وفي سنة ١٩٦٠ أوضح Lavie أن لمادة البروبوليس تأثير مضاد لنشاط البكتريا Bacteriostatic وخاصة ضد النواع :

*Bacillus subtilis* , *Proteus vulgaris* and *B. alvei*.

وأيضاً أنواع البكتريا الآتية وإن كان بنسبة أقل حسب رأى لا فى ١٩٦٠

وهى : *Salmonilla gallinarum*, *S. pullorum* and *S. dublin* بينما لا يؤثر على بكتريا *E. colli* ، وقد أكدت هذه المعلومة فى الأبحاث التى تمت فى طب عين شمس بقسم الكيمياء الحيوية ( مؤتمر منتجات النحل العالمى ١٩٩٧ بالمركز القومى للبحوث - الدقى - القاهرة )

• وبدراسة تأثيرات المركبات المختلفة بالبروبوليس بواسطة عدد من الباحثين Villanueva et al 1964, 1970 وجدوا أن Pinocembrin(21), galangin(15) وذلك عند تركيز 0.065mg/ml فإنه يثبط نشاط البكتريا *B. subtilis* . وعند تركيز 0.080mg/ml يثبط نشاط البكتريا *B. alvei* و *P. vulgaris* ، وأوضح استخدام ضعف هذه التركيزات تثبط نشاط البكتريا *S. gallinarum*.

كما أوضحت أبحاث أخرى أن المركب (21) pinocembrin يثبط نشاط البكتريا *B. subtilis* عند تركيز 0.03 mg/ml.

كما أن هناك تأثير مثبط للنمو الميكروبي لكل من المركبات التالية الموجودة بالبروبوليس (7), tectrochrysin (8), chrysin (16) isalpinin. وفي سنة ١٩٧٥ أوضح Metzner ومساعدوه في دراساتهم لتأثير البروبوليس على أنواع البكتريا *B. subtilis*, *E. coli*, *szaphylococcus aureus*, *Candida albicans* وقد وجد أنه بالرغم من فصل حوالي ٢٦ مركب من البروبوليس فإن المركبات التالية فقط هي التي لها تأثير مضاد للنشاط الميكروبي :

pinobanksin – 3- acetate (26), pinovembrin (21), P- coumaric acid benzyl ester, and a caffeic acid ester.  
• كما وجد ( ١٩٦٧ ) Lindenfelser وآخرون ، أنه بالرغم من المركبات العديدة التي فصلت من عينات عديدة من البروبوليس إلا أن القليل منها هو الذي له تأثير مضاد للنشاط الميكروبي حيث وجدوا أن مركب : (5) caffeic acid يوقف ويضاد نشاط البكتريا *S. aureus* , *C. diptheriae*, في الاختبارات المعملية ضد ميكروب التدرن *P. vulgaris* (in vitro tuberculostatic activity) ضد بكتريا التدرن *Mycobacterium tuberculosis* وأيضا ضد الفطريات fungistatic activity against *Helmenthosporium carbonum* وأيضا توقف نشاط وتنشيط *Streptomyces* inhibition of growth scabies (Cizmarik and Matel 1970).

• كان للمركب (6) Ferulic acid تأثير مضاد للنشاط البكتيري ضد بعض البكتريا الموجبة والسالبة لجرام ، وهذا راجع إلى احتوائه على مركب aromatic methoxy group (e.g 3,4- dimethoxy cinnamic acid)

كما وجد أن هذا المركب يزيد من إفراز ونشاط الحويصلات الكبدية  
( increasing secretion of bile by liver ).

• والمركب: (21) Pinocembrin تأثير مثبط للفطريات و *Alternaria fungi*  
بينما المركب : (22) Sakuranetin يضاد نشاط الفطر المسمى  
*Wood-rotting fungi*. وعدد من المركبات الفلافونية التي فصلت من  
البروبوليس لها تأثيرات مادة الخشخاش ( الأفيون ) التي تضاد التشنج (التقلص).  
*Papaverine lik spasmolytic activity*. وقد جرب هذا في تأثيره على  
الأمعاء الدقيقة في فئران التجارب.

• وللمركب Stilbenes نشاط مضاد للفطريات وبخاصة ضد فطر  
*Wood rotting fungi* ويعتقد أن وجود هذا المركب في تركيب الأشجار  
الخشبية يكون من أحد العوامل التي تحميها من الإصابة الفطرية . وأن نشاط  
المركب الفلافوني المسمى (27) Pterostilbene واضح تأثيره ضد الفطريات  
كما أن هذا المركب استخدم في علاج السكر عند مرضى السكر ( منذ الطب  
الشعبي القديم ) *diabetes* وتحتاج هذه النقطة الى مزيد من الدراسة والعمل  
الجاد في مصر والبلاد العربية .

• أن المركبات الرئيسية في البروبوليس هي الفلافونات : , flavones  
flavonols and flavanones وذلك في عينات البروبوليس المجموعة من  
شرق أوروبا حيث أجريت دراسات فارماكولوجية عديدة في هذه الدول . ومعظم  
الدراسات على الفلافونات هو استخدامها كمضادات حيوية *antibiotic* أكثر من  
٢٠ مركب من الفلافونات على مسلاتات الميكروبات  
*Salmonella, staphylococcus aureus and E. coli , Proteus*  
*vulgaris* وغيرها من الكائنات الدقيقة *Organisms*.

• وجد أن المركب ( 5.7.3.4-tetrahydroxyflavone ) Luteolin  
والمركب الفلافوني الآخر ( 5,7,4-trihydroxyflavone ) apigenin لها تأثير

واضح على علاج قرحة المعدة gastric ulcers فى خنازير غينيا والفئران guinea pig & rat.

• كما أن مركب Acacetin يختزل التهابات ويشفى من انتفاخ الشعيرات الدموية عندما يعطى عن طريق الفم Orally بجرعة (25-100mg/kg) الى فئران التجارب mice.

• كما أن للمركب 3,4- dimethyl ether سجل أنه يحمى من التقلصات الناتجة من فعل الاستايل كولين المعروفة بعملية hypocholeptic and spasmolytic.

• المركب - Eriodictyol (5.7.3.4- tetrahydrox flavanone) عند إعطائه بواسطة الفم Orally أو الحقن فى الفئران فإنه يمنع ظهور الازمات للرئوية الحادة ( الاختناقات الحادة ) التى تم احدثها بواسطة طرق عديدة أو حدثت بصورة طبيعية من الحروق أو الصدمات.

• وبصفة عامة فإن مركبات الفلافونات مع مركب 3,4-dihydroxylation لها تأثير مفيد على الشعيرات الدموية عن طريق

أ- ترسيب المعادن وبذلك تحفظ حامض الأسكوربيك Ascorbic acid من الأكسدة.

ب - ازالة مفعول الأدرينالين عن طريق عملية تثبيط O-methyl transferase.

ج- تثبيط Hyaluronidase , and Histamine.

د- تعيق وتثبط وتضاد تأثيرات التجلط.

وبالرغم من أن معظم الـ flavonoids المستخلصة من البروبوليس تقتصر إلى 3,4-dihydroxylation فإنه من الملاحظ أن واحد من الطرق الرئيسية للاحتراق الايضى يتضمن التحلل Hydroxylation وعند الرابطة ( 3' position) وايضا:

( demethylation of methyl ether 9 group at position 4' ) .



- كما أن لمركبات الفلافونيات قدرة على تجمعات خلايا الدم الحمراء في جسم الثدييات وفي المعمل وهذا له بعض الأهمية حيث أن الأمراض والجروح يصاحبها تجمع لخلايا الدم الحمراء مما يؤدي في بعض الأحيان الى تمار للأعضاء وتضخم فيها ، ومن هذه الدراسات على الفلافونيات توضح أنه يمكن استخدامها طبيا .
- كما أن لمادة الفلافونيات الموجودة في البروبوليس تأثير مضاد زيادة نفاذية الشعيرات الدموية بصورة مرضية ، ويمكن تفسيرها بالنظر الى قدرة الفلافونيات flavonoids على تقليل تجمعات الخلايا الدموية وزيادة كفاءة الدورة الدموية المصغرة .
- وعلى جانب آخر فإن الـ flavonoids يمكنها تنشيط إنزيمات نزع السموم detoxify hydrocarbons والتي لها كفاءة مضادة للالتهابات ، كما يمكنها تقليل التصاقات خلايا الدم الحمراء ولها كفاءة مضادة للتجلط.
- وبعض الـ flavonoids لها تأثير مضاد للفيروسات عند الحيوانات.
- ثبت أن الخلايا المعالجة بمركب quarcetin أقل تأثيرا وحساسية بـ Herpevirus Huminis
- وبالرغم من كل ماسبق لا يزال هناك بعض الاختلافات حول التأثيرات المفيدة للفلافونيات وخاصة الفيك في التأثيرات الطبية لها عند تناولها بالفم ويمكن القول أن للتأثيرات الإيجابية لها تظهر بعد علاج مطول .
- وهذا يستلزم من الدراسات والأبحاث للتأثيرات والنتائج الطبية للبروبوليس ومكوناته في المستقبل .

## جدول ( ) : التأثير الحيوى لفصل البروبوليس كخضاد للبكتريا والفطريات

TABLE 3. Antibacterial and antifungal activity of propolis extracts.

Organism	Origin of propolis	Type of extract	Activity	Remarks
<i>Staphylococcus aureus</i>	USSR	alcohol	—	enhances effect of some antibiotics towards this organism
Oxford strain	USSR	1:10 alcohol	—	
Oxford strain	Romania		—	
<i>Streptococcus faecalis</i>	USSR	1:10 alcohol	+	propolis tested came from various sources
<i>faecalis</i>	Romania		+	
<i>faecalis</i>	Poland	alcohol	—	
<i>Staphylococcal and Streptococcal species</i>	USSR		+	various strains (c. 40) isolated from sputum of children with chronic pneumonia
<i>Corynebacterium</i>	Poland	alcohol	+	partly sensitive; only 1 sample in 4 active
<i>Escherichia coli</i> 026	USSR	1:10 alcohol	+	enhances effect of some antibiotics against this organism
<i>coli</i> 0111	USSR	1:10 alcohol	+	
<i>coli</i>	USSR	1:10 alcohol	+	
<i>coli</i>	USSR	alcohol	—	
<i>coli</i>	France	alcohol	—	
<i>coli</i>	USSR		+	
<i>Klebsiella ozaenae</i>		alcohol	+	very sensitive
Organism	Origin of propolis	Type of extract	Activity	Remarks
<i>Salmonella choleraesuis</i>	USSR	1:10 alcohol	+	
<i>enteritidis</i>	USSR	1:10 alcohol	+	
<i>typhosa</i>	USSR	1:10 alcohol	+	
<i>dublin</i>	France		+	
<i>gallinarum</i>	France		+	
<i>pullorum</i>	France		+	
<i>Shigella dysenteriae</i>	USSR	1:10 alcohol	+	
<i>dysenteriae</i>	Romania	1:10 alcohol	+	
<i>sonnei</i>	USSR	1:10 alcohol	+	
<i>Proteus vulgaris</i>	France		+	
<i>Mycobacterium</i>	Poland	alcohol	+	saline extract of propolis not active
<i>Bacillus alvei</i>	France		+	15 samples from different areas
<i>larvae</i>	USA	1:20 alcohol	+	
<i>metentericus</i>	USSR	1:10 alcohol	—	
<i>subtilis</i> (Caron)	France		+	
<i>Microsporum audouinii</i>	Czechoslovakia		+	used as a tincture
<i>canis</i>		70% alcohol	+	
<i>cookei</i>	Czechoslovakia		+	
<i>distortum</i>	Czechoslovakia		+	
<i>ferrugineum</i>		70% alcohol	+	
<i>gypseum</i>	Czechoslovakia		+	

Organism	Origin of propolis	Type of extract	Activity	Remarks
<i>Trichaphyton</i>				
<i>ferrugineum</i>	Czechoslovakia	70% alcohol	+	used as a tincture
<i>schoenleinii</i>		70% alcohol	+	
<i>schoenleinii</i>		70% alcohol	+	
<i>tonsurans</i>	Czechoslovakia		+	
<i>tonsurans</i>	Czechoslovakia		+	
<i>verrucosum</i>	Czechoslovakia		+	
<i>verrucosum</i>		70% alcohol	-	used as a tincture
6 other strains	Czechoslovakia		+	
<i>Candida</i>	Poland	alcohol	+	partially sensitive
9 strains	Czechoslovakia		+	
<i>Torulopsis</i>				
4 strains	Czechoslovakia		+	
<i>Trichosporon</i>				
<i>infestans</i>	Czechoslovakia		-	

جدول ( ) ملخص عام لنشاط البروبوليس الحيوى

Table 6. Activities of known (and related) compounds in propolis<sup>1</sup>

Activity	Active component(s)	References <sup>2</sup>
Anti-bacterial	pinocembrin, galangin caffeic acid, ferulic acid	Vilanueva <i>et al.</i> , 1970
Anti-fungal	pinocembrin 3-acetyl pinobanksin caffeic acid, p-coumaric acid benzyl ester sakuranetin, pterostilbene	Metzner <i>et al.</i> , 1975, 1977 Schneidewind <i>et al.</i> , 1975
Anti-mold	pinocembrin	Miyakado <i>et al.</i> , 1976
Anti-viral	caffeic acid, luteolin, quercetin	König and Dustmann, 1985
Tumor cytotoxicity or inhibition	caffeic acid phenethyl ester (methyl caffeate, methyl ferulate)	Grunberger <i>et al.</i> , 1988 Inayama <i>et al.</i> , 1984
Local anesthetic	pinocembrin, pinostrobin, caffeic esters	Paintz and Metzner, 1979
Anti-inflammatory	caffeic acid acacetin	Bankova <i>et al.</i> , 1983
Spasmolytic	quercetin, kaempferide, pectolinarigenin	
Anti-diabetic (un- confirmed)	pterostilbene	
Healing of gastric ulcers	(luteolin, apigenin)	
Helping pulmonary insufficiency	(enodictyol)	Aviado <i>et al.</i> , 1974
Strengthening capillaries	quercetin (3',4'-dihydroxyflavonoids) (flavan-3-ols)	Budavari, 1989 Roger, 1988

<sup>1</sup> Compounds in parentheses are similar to those in propolis.

<sup>2</sup> General source of information is Ghisalberti (1979) with other authors as noted



## (الاستخدامات الدوائية للبروبوليس)

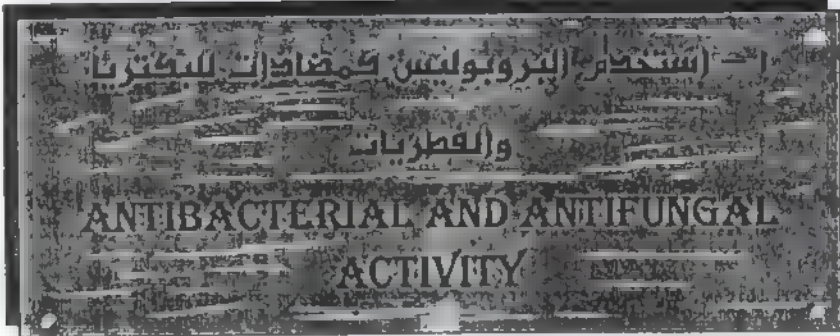
### PHARMACOLOGICAL ACTIVITY ATTRIBUTED TO PROBLIS

إن أول استخدام للبروبوليس كدواء كان في بداية القرن العشرين (١٩٠٠م) كان بإعداد البروبوليس مخلوطا بالفازلين تحت اسم "Propolis vasogen" وكان ذو خاصية مضادة للبكتريا والميكروبات antibacterial Prperties وكان يستخدم كعلاج طبي في الحروب ، حيث كان يساعد على التئام الجروح والمساعدة على تجديد الأنسجة الحديثة tissue regeneration ، كما استخدم في العمليات الجراحية ، كما استخدم للبروبوليس في علاج الروماتيزم rheumatism والنقرس gout كما يستخدم في تغطية وعلاج للجروح wounds.

وحدثا يضاف شمع النحل إلى البروبوليس لاعداد الكريمات المستخدمة كمراهم في النواحي الطبية .

كما أن البروبوليس المخلوط بالشمع استخدم في عمليات الجراحة للجمجمة cranial surgery حيث يضاف إلى البروبوليس ٧ أجزاء من الشمع ( شمع النحل ) bees wax .

وحدثا يستخدم البروبوليس في عمل المراهم لعلاج الفطريات والأكزيما . وإضافة ٢% من البروبوليس إلى المراهم عند استخدامها كمضادات للبكتريا في علاج الالتهابات السطحية ( في الطب الشعبي ) وحدث تقدم كبير في استعمال البروبوليس في الكريمات والمراهم .  
وفيما يلي تطور واستخدامات البروبوليس الدوائية :-



وجد أن استخدام البروبوليس يضاد نشاط البكتريا المسببة لمرض التيفود *streptococcus aureus* وغيرها من البكتريا المرضية . ويوضح ذلك في الجدول المرفق.

وفي دراسة تفصيلية عن استخدام البروبوليس كمضاد للبكتريا أجراها Lindenfelser 1967 حيث اختبر ١٥ عينة جمعت من أماكن مختلفة من الولايات المتحدة الأمريكية في مواسم مختلفة ، والمستخلصات للبروبوليس وأوضحت أن التجارب المعملية *in vitro* أعطت نتائج كمضادات لحوالي ٢٥ نوع من البكتريا من مجموع ٣٩ نوع بكتيري استخدمت في التجارب ، ووجد أن ٢٤ نوع أكثر حساسية لتأثير البروبوليس بينما النوع *Bacillus larvae* أقل حساسية . كما وجد ٢٠ نوع من الفطريات حساسة للبروبوليس بينما ظهرت المقاومة وعدم التأثير في نوعان من الخميرة .

ونتيجة لهذه التجارب تأيد استخدام البروبوليس في المراهم والكريمات لعلاج الأمراض الفطرية على الجلد . كما استخدم البروبوليس كأحد علاجات السل ( الدرن )

وفي أبحاث أخرى لنفس المؤلف Linden felser 1969 أوضح أن المستخلص الكحولي للبروبوليس يكافح مرض تعفن حضنة النحل الأمريكي *American foul brood disease* ، ومستخلص البروبوليس

كان يقدم إلى اليرقات أو يذاب في العمل قبل تقديمه كغذاء لليرقات ، أو يستخدم رشاً مع محلول منظم salin solution على أقراص الحضنة في الخلفية ، وعند تركيز 500 ug/ml فإن التعفن يكافح ( يقاوم) باستخدام هذه المعاملة ، بينما التركيزات المرتفعة من مستخلص البروبوليس تدمر وتهلك اليرقات أو قد يسبب التشوه deformities ، كما أن البروبوليس وجد أنه يضاد حوالي ٢٠ نوع من ميكروب *staphylococcus* ، ١٠ أنواع من ميكروب *streptococcus* ، ١٠ أنواع من ميكروب *E. coli* وذلك باستخدام التركيزات من ١,٢٥ - ٥ مجم/مل في بيئات لبصاق طفل مصاب بالالتهاب الرئوي المزمن chronic pneumonia.

كما وجد عديد من الباحثين أن البروبوليس المستخلص يقوى تأثير المضادات الحيوية على الميكروبات العديدة .

فقد وجد أن تأثير كل من المضادات الحيوية , Biomycin , tetracyclino, neomy cine, polymyxin , penicilin and strepto- mycin. المستخدمة ضد البكتريا *E. coli* and *S. aureus* يزداد تأثير تلك المضادات الحيوية عليها عند إضافة البروبوليس Proplis إلى بيئاتها the nutrient medium.

وقد وجد أنه في بعض عمليات التثبيط البكتيري Bacteriostatic وصلت بإضافة البروبوليس إلى ١٠ - ١٠٠ ضعف .

ونفس التأثير المنشط synergistic للبروبوليس مع المضادات الحيوية Penicillin, Streptomycin or furagin أيضا وضحت ضد سلالات الميكروب *staphylococcus*. كما وجد أن مخلوط من البروبوليس ومركب furagin أكثر تأثيراً على ميكروب *E. coli* وقد وجد Tikhonov ومساعدوه عام ١٩٧٥ أن المستخلص المائي للبروبوليس

عند تركيز ٠,٠٠١% (0.001%) له تأثير واضح ضد البكتريا الرقيقة  
(saprophyte (organism living on dead matter).

وفى عام ١٩٧٣ وجد Todorov ومساعدوه أن معاملة الفطريات  
البيضية المتطفلة بالبروبوليس المذاب فى الكحول والماء يعالج الإصابة به.  
وعديد من الأبحاث تولت على استخدامات البروبوليس الدوائية حيث  
استخدم كغسل مهبل وفى تطهير العضاء التناسلية وفى إيقاف نشاط  
البكتريا *staphylococcus* كما أن استخدام البروبوليس شاع فى عقب  
العمليات الجراحية للأذن لإيقاف العديد من الميكروبات microflora.

ووجد أن حفظ مستخلصات البروبوليس لمدة ٣ - ٤ سنوات على ٤ م  
أو فى درجة حرارة الغرفة room temperature لا يؤثر عليه كمضاد  
حيوى فعال .

ومما سبق يتضح تأثير البروبوليس propolis الذى تجمعه شغالات  
نحل العسل من النباتات والأشجار كمضاد حيوى واسع المدى يحتاج إلى  
المزيد من الدراسات والأبحاث والاستخدامات ضد العديد من الميكروبات  
والفطريات والفيروسات وغيرها من الكائنات الدقيقة خاصة فى هذه الفترة  
التي ظهرت فيها المناعة المثيرة للميكروبات لبعض أنواع المضادات  
الحيوية الأخرى.



٤% مستخلص كحولى للبروبوليس يذاب فى الماء بنسبة ٠,٢٥% أوضح أنه  
يسبب التخدير الكامل لقرنية العين فى الأرنب rabbit cornea ويستمر  
التأثير التخديرى لمدة ساعة ويعطى تخديراً مقداره ٣ مرات مقارنة

بالكوكايين cocaine وحوالي ٥٢ مرة مقارنة بالبروكايين procaine كما  
وضح التأثير التنشيطي للبروبوليس عند اضافته إلى البروكايين حيث أن  
استخدام التركيز ٠,٠٣% لمحلول البروبوليس ( ماء وكحول) مضافا إلى  
٠,٢٥% لمحلول البروكايين يعطى تاثيره التخديرى ١٤ مرة قدر استخدام  
البروكايين منفردا .

وفى التجارب التخدير على الضفدعة frogs وجد أن ١% من  
محلول البروبوليس يعطى تأثيرا قدره ٤ مرات قدر البروكايين من هذه  
التجارب يمكن توضيح أن للبروبوليس المستخلص تأثير تخديرى سطحى  
أولا ثم يمتد تأثيره العميق بعد ذلك ، وأوصى باستخدامه فى عمليات الفم  
stomatological practice واقترح أن هذا التأثير يرجع إلى وجود  
الزيوت العطرية الأساسية بالبروبوليس ضمن تركيبة essential oil  
وأبضا لذوبانه فى الأثير والكحول .

وفى دراسة لـ Todorov et al 1968 ومساعدوه أن محاليل  
مستخلص البروبوليس لها تأثير تخديرى موضعى ، ونو تأثير فعال على  
الغشاء المخاطى للعين أكثر مقدرة من الكوكايين وله قدرة ترشيحية  
infiltrative action مثل البروكايين وهذا يعطيه القدرة على الذوبان فى  
الماء .

والمحلول المحضر من ٧٠% من المستخلص الكحولى للبروبوليس  
(٤٠جم مذابة فى ١٠٠ مل ٧٠% كحول إثايل) يعطى ٣,٥ مرة كالكوكايين  
فى تأثيره التخديرى ، وهذا المحلول يستخدم فى عمليات جراحة الفم  
والأسنان dental practice فى الاتحاد السوفيتى USSR منذ عام ١٩٥٣ .  
وفى عام ١٩٧٣ أوضح Tsakov البلغارى أنه بالرغم من أن  
المحلول ١:١ من المحلول الكحولى للبروبوليس ٣٠% أنت بتأثر تخديرى  
أقل من استخدام محلول يحتوى على ٥% بروكايين وأوصى باستخدام هذا  
المحلول فى عمليات التخدير السطحى على الجلد .



كما أن ٥٠% من مستخلص البروبوليس الكحولى يستخدم فى علاج التهاب الأذن المزمن Chronic otitis، كما وجد أنه يؤدى إلى التخدير وغياب الوعي لمدة حوالى ١٠ دقائق .

ومن الاستعراض السابق لاستخدام البروبوليس فى عمليات التخدير واختلاف مصادره ومستخلصاته تستدعى مزيد من الدراسة والأبحاث المكثفة لهذه المادة الطبيعية التى يجمعها النحل من النباتات.

### ٣- استخدام البروبوليس فى الأمراض الجلدية :- USE OF PROPOLIS IN DERMATOLOGY

من خواص البروبوليس المضادة للميكروبات ومن تأثيره التخديرى رشحته بصفة أساسية فى علاج الأمراض الجلدية على نطاق كبير . وذلك بإدخاله مع الحديد من المراهم المستخدمة فى الأمراض الجلدية وهى :

Application of an alcoholic solution of propolis and sulphoen (poiasstum penicillin G; benzene – sulphonamide hydrochloride ; sulphonilamide) and gramykoin

وهذه المراهم مع البروبوليس ( neomycin plus zinc bacitracin ) تؤدى إلى القتل الالتهابات والجروح الجلدية وتؤدى إلى إعادة تكوين الأنسجة الجديدة ، وبدراسة تأثير مستخلص البروبوليس على ٣٨ نوع من الفطريات fungi سجلت فى جدول رقم ( ) كما يستخدم البروبوليس لعلاج الحروق من الدرجة الثانية بكفاءة عالية والالتهابات الجلدية والاكزيما الميكروبية والأمراض الجلدية الأخرى .

ويستخدم البروبوليس كمرهم pomade (٣٠%) أو كمحلول كحولى فى علاج الأمراض الجلدية ويحضر من المركبات التالية :-

Peru balsam , boric acid , arnica extract , acriflavine  
hydrochloride and propolis : مع البروبوليس

## ٤ - (الاستخدامات المتعددة للبروبوليس) OTHER PHARMACOLOGICAL ACTIVITY

حقن البروبوليس المستخلص ( ١.٥ جزء بروبوليس مذاب فى ١٠ أجزاء كحول ٩٥%) ثم يؤخذ للمستخلص ويذاب فى الماء المقطر بنسبة ١:١٠ هذا يؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة كبد الأرانب من ٠.٢م إلى ٠.٥م مقارنة بالأتروبين والأدرينالين ، وهذا يوضح أن البروبوليس ينشط المستقبلات الموجودة فى جدر الأغشية المخاطية حيث ترتفع فى كل من درجة حرارة المعدة والكبد ( Polyakov, 1965 ) ويظهر أثر البروبوليس فى تلك الخاصية عند المقارنة بنوعى الأدوية السابقان.

كما أن مستخلص البروبوليس ( ٣٠% محلول كحولى ) يستخدم فى علاج القرحة ulcers وقد أكدت تلك الخصائص بالتجارب المعملية ( Aripov et al 1968 ) ، وفقران التجارب التى عوملت بواسطة بالأرمنيك ، والبنيتوكسيد ، والكافين قسمت إلى ٤ مجاميع وبعد ٧ أيام من ظهور القرحة ٣ مجاميع غذيت على ١ مللى مستخلص البروبوليس ، ٧٥مجم يورسيل المثايل ، ١ مللى لينانول لكل ١ كجم/وزن الجسم على التوالى . بينما الكنترول Control أعطيت ٢ مل ماء/كجم وكان واضح من الفتران التى أعطيت البروبوليس استجابت للعلاج بصورة واضحة ، بينما التى عوملت بالماء ( كنترول ) ظهر عليها أعراض التسمم . كما أن مساحة قرحة للمعدة فى الفتران المعاملة بالبروبوليس ، ويوراسيل المثايل كانت متشابهة ولكنها أقل من الكنترول .

كما وجد أن للمستخلص السائل للبروبوليس تأثيراً على الجهاز العصبي المركزي خاصة الجهاز العصبي السطحي ، كما وجد أنه له أثر في توسيع الأوعية الدموية blood vessels.

وتأثير البروبوليس كان واضحاً عند استخدامه في علاج الأذن وفي علاج القنوات التنفسية ، ويستخدم المستخلص الكحولي ٥٠% في علاج المرضى بالتهابات الأذن المزمنة .

كما أن للبروبوليس تأثيراً واضحاً على نمو خلايا الورم Tumour cells. واستخدم ٥% من المستخلص الكحولي للبروبوليس يوقف نشاط فيروس الأنفلونزا عند حلقه أو يستخدم كايروسول للكلاب في خلال ٢ ساعة من عدوى الفيروس .

والبروبوليس يعمل على رفع درجة المناعة في الجهاز المناعي للجسم ، حيث يحسن للبروبوليس من سرعة لتجلط ويرفع مناعة خنازير غينيا guinea - pigs ، والحقن بالبروبوليس يحسن من قدرة وتكوين

الأجسام المناعية في الماشية لكل من الفاكسين ( O- agglutinins and N-agglutinins) كما بين ذلك العالم Teterov, 1972 ومتبقى المستخلص الكحولي للبروبوليس وخلطة بمعجون الأسنان ويغسول الفم يحسن من فعلها وأثرها الواضح في هذا المجال الطبى . كما يستخدم تحضير آخر كمعجون أسنان يتكون من ١-٢% من ١٠% محلول كحولي للبروبوليس يضاف إلى عجينة معجون الأسنان ، أو يستخدم ١-٣ جزء من متبقى استخلاص البروبوليس بواسطة الكول ويذاب هذا المتبقى في كحول إيثانيل ٩٦% بمعدل ١٠-٣٠ جزء والمحلول يبرد إلى درجة الصفر المئوى ( 0°C) ثم يرشح ، والجزء الشمعى المرشح يذاب في الكحول يعطى نتائج هامة في هذا المجال .

ولعلاج الأسنان يحضر مخلوط من البروبوليس ومستخلص الشاي  
الألماني + O-cresyl salicylate ، كما أن إضافة البروبوليس إلى  
الجليسيرين والفريون يتم اعداد مركب خاص بعلاج اللثة وأمراض الفم  
Nakhimovskya et al, 1970 ، واستخلاص للمادة الفعالة  
Polyphenol من البروبوليس يتم باستخدام المذيبات العضوية Organic  
solvents. وعديد من المركبات واستخدامات البروبوليس الصيدلانية درست  
بأوروبا الشرقية.

### سمية البروبوليس TOXICITY OF PROPOLIS

بصفة عامة دراسات السمية على البروبوليس قليلة كما أن تأثير المركبات  
المستخلصة من البروبوليس قليلة السمية وغير ضارة على الصحة العامة .  
والمستخلص الأثيري للبروبوليس لم يسجل له تأثيرات سمية على الفئران للبيضاء  
white mice عند جرعة ٠,٢٥ مجم /جم من وزن الجسم . والسمية النصفية  
LD 50 بعد ١٩ ساعة من المعاملة بالمستخلص الأثيري للكحولى للبروبوليس  
٠,٧ مجم/جم من وزن الجسم . والموت يتسبب عن حدوث شلل فى جهاز التنفس  
، وبمقارنة البروبوليس بالبروكايين فى نهاية نفس الفترة يسبب موت مقدارة ٦٠%  
، ويتحمل للقطط جرعة مقدارها ٠,١ مجم/جم من وزن الجسم عند حقن  
المستخلص تحت الجلد .

كما أن محلول البروبوليس أو المستخلص الكحولى منه لا يسبب  
أى ارتعاشات أو إثارة للأنسجة irritation وغير سامة للأنسجة

toxic of tissues: ( Wanscher; 1976 , Rothenborg; 1967, Martindale; 1972; Bunney ; 1968, Jolly 1978).

كما أن الحساسية الجلدية للبروبوليس نادرة ولم تسجل إلا نادرا بمعدل واحد من النحاليين تحدث له حساسية في الجلد من البروبوليس من بين ٢٠٠٠ نحال ( Bunney 1968 ) . وقد وجد أن الحساسية للبروبوليس لا تحدث من مركب cinnamic acid وللحماية من تأثير الحساسية للبروبوليس يوصى باستخدام مادة السليكون silicon barrier cream كحامل في الكريمات للبروبوليس وقد سجلت بعض الحساسية والآثار الجانبية عند استخدام البروبوليس في عمليات حشو الأسنان ( Makarov, 1972 ) .

وعند التوصية باستخدام البروبوليس في صورة كريم أو مرهم أو محلول في حالة الحروق وكمضادات للبكتريا أو للتخدير يلزم الأخذ في الاعتبار حساسية بعض الأفراد للبروبوليس قبل المعاملة .

ومعظم استخدامات البروبوليس هي الناتجة من المستخلص الكحولي المحضرة من استعمال ( ٧٠% كحول إيثانيل ) ، وموضوع الحساسية هذا يحتاج إلى المزيد من الدراسة خاصة عند استخدام البروبوليس عن طريق الفم.

### تأثير البروبوليس على النمو في النبات PHYTOINHIBITORY PROPERTIES

عديد من الأبحاث والدراسات أوضحت أن للبروبوليس خواص مثبطة وتأثير سام على النمو في النباتات Phytotoxic and phytoinhibitory activity . حيث وجد أن درنات البطاطس التي حفظت داخل خلية النحل لا تنبت

براعمها وتظل عملية التثبيط تلك حتى بعد إخراجها من الخلية لمدة طويلة .  
(Gonnet , 1968 )

والمحلول السائل لمستخلص البروبوليس يوقف عملية الأنبات فى البذور والحبوب كما وجد أنه يوقف النمو فى اللبادرات .

كما وجد أن المستخلص الكحولى للبروبوليس الروسى يثبت عملية الأنبات germination فى نوع بذور نبات *Cannabis sativa* ( , Derevici, et al . 1964 & 1965 ) .



وهذا الجزء عن البروبوليس يوضح الاستخدامات التجارية وإنتاج المناحل من البروبوليس ، والذي يتضح منه أن الإنتاج يتم بدرجة ثانوية لأنه يسبب مشاكل للنحال داخل الخلايا يقوم بتنظيف الخلايا منه ليحرك أقراصه بسهولة أثناء الفحص وعمليات النحالة الأخرى ، ومتوسط إنتاج النحل بالخلية الواحدة ١٥٠ - ٢٠٠ جم فى السنة ، وطرق جمع البروبوليس لازالت متخلفة والأبحاث قليلة فى هذا المجال، وفى مصر بدأ المؤلف منذ عام ١٩٨٥ الأبحاث والدراسات التطبيقية على المنتجات الثانوية لنحل العسل ومنها البروبوليس وطرق جمعه واستخداماته بكلية الزراعة بمشتهر ( خطاب ١٩٨٩ ) .

وانتشر استخدام البروبوليس فى روسيا منذ عام ١٨٧١ وقد وجد أن استخدام محلول تركيزه ٠,٠٥% محلول كحولى للبروبوليس ومضافا إلى عليقة الدجاج الأساسية تعطى زيادة فى نمو الكتاكيت وصلت إلى ٢٠% ووجد أنه هام جدا فى عمليات حماية الخلايا من الأكسدة ومن التوكسينات antitoxidant .

كما يستخدم هذا المحلول في المحافظة على لمعان جسم وشعر الخيول عند  
استخدامة كلسيون في عمليات غسلها ( التطهير )  
كما أن محاليل البروبوليس التي تحتوى على ٠,٣ - ٢,٥% بروبوليس  
تستخدم محاليل للنظافة بالحمامات ( لوسيون حمام ) toilet lotions.  
ويستخدم ١٠% من البروبوليس مذابا في الزيت لعمل كريمات الجلد skin،  
كما يستخدم البروبوليس في موالد التلميع وفي اللورنيشات .  
وتدل للرسومات الفرعونية أن البروبوليس استخدم منذ ما قبل التاريخ فى  
عمليات التحنيط . ويستخدم فى تدعيم الألياف للنباتية وشمع النحل ، والزيوت  
المختلفة وغيرها.

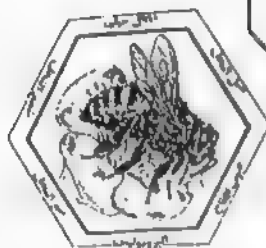
## ملخص عام عن البروبوليس وفوائده الطبية والعلاجية

عسل النحل      رويال جيلي  
حبوب اللقاح      كلية الزراعة بالجامعة  
مكافحة أمراض النحل

## البروبوليس "صمغ النحل"

بقلم د / متولى خطيب

قسم وقاية النبات - كلية الزراعة بمشهر



### تعريف البروبوليس ومصادره

للبروبوليس مسميات كثيرة ، وهو تلك المادة التي تجمعها شغالات نحل العسل من براعم الأشجار أو تصنعها وتستخلصها من أسطح حبوب اللقاح ، وفي حالة جمعها من البراعم النباتية فإنها تنقل إلى الخلية في سلة حبوب اللقاح على الأرجل الخلفية للشغالة . والبروبوليس مادة بنية أو صفراء مخضرة يستخدمها النحل في طلاء جدر الخلايا والأطارات وتستخدم في طلاء جدر العيون السادسة وتلميعها وتعيمها قبل أن تضع فيه الملكة البيض أو قبل تخزين العسل وتخزين حبوب اللقاح ويعمل البروبوليس المضاد الحيوى ضد الكائنات الدقيقة الضارة بالنحل ، ولذلك تستعمله الشغالات في تحنيط الآفات الحيوانية التي تهاجم الخلايا ولا تستطيع إخراجها مثل السحالي والقوارض ( الفيران ) وقد استخدمه قدماء المصريين في تحنيط موتاهم مع شمع النحل .

### التركيب الكيماوى

البروبوليس مادة صمغية لزجة ، ولذلك يسمى ( غراء النحل ) ، وله رائحة عطرية مقبولة . والمكونات الرئيسية للبروبوليس : ٥٥% مولا رلتجييه ، ٣٠% شمع نحل ، ١٠% زيوت عطرية ، ٥% حبوب لقاح من مختلف أنواع النباتات المنتشرة في منطقة النشاط . وقد أمكن تمييز أكثر من ٣٤ مادة كيماوية تدخل في تركيب البروبوليس كما بين التحليل الكيماوى وأهم هذه المركبات هي الفلافونيات ومشتقاتها ومشتقاتها ،



وصموغ وأحماض عضوية عطرية ، عديد من المعادن والسكريات والبروتينات والفيتامينات وكثير من المواد العضوية ذات التأثيرات البيولوجية .

ويتم جمع البروبوليس من طوائف نحل العسل بإزالته من جدر صناديق الخلايا ومن حواف الأطارات الحاملة للأقراص ومن الأغشية الداخلية للخلايا ، ويمكن استخلاصه من الأقراص القديمة التي يلجأ النحال إلى تسييحها واستخلاص الشمع منها ( وفى مصر للأسف الشديد تسكب المياه المستخدمة فى تسييح هذه الأقراص ولا يستفاد من البروبوليس الموجود بها ) ومتوسط إنتاج الخلية ٣٠ - ٦٠ جم/السنة ولذلك يعتبر البروبوليس مادة مهمة للنحال يمكن إنتاجه وبيرة لشركات الأدوية أو تصديره .

### التأثيرات البيولوجية والفوائد الطبية للبروبوليس

ثبت من الأبحاث العديدة أن للبروبوليس هو لغة الطب الشعبى فى دول أوروبا وفى أمريكا لما ظهر من فوائد طبية عديدة نذكر منها :-

- ١- يستخدم البروبوليس الخام المخلوط بالشمع فى علاج الكالو بتسخين قطعة صغيرة منه ووضعها على الكالو وتربط عليه برباط شاش وبعد عدة أيام يسقط الكالو بجذوره .
- ٢- يستخدم فى دهان الجروح وتحمى من الفرغرينا وذلك بربطها بأربطة معاملة بالبروبوليس .
- ٣- تعالج كثير من الأمراض الجلدية الفطرية بمستخلصات غير كحولية وجرب على العديد من الفطريات فى أماكن مختلفة من الجسم وأتى بنتائج مبهرة .
- ٤- يستعمل البروبوليس كفضول ومطهر للفم وفى محاليل التطهير السطحي . ويوصى بإدخاله فى معاجين الأسنان لحماية الأسنان من التسوس ولعلاج التهابات اللثة ، وتنتشر فى أوروبا مركبات البروبوليس لهذا الغرض على شكل محاليل مائية فى زجاجات ١٠ سم<sup>٢</sup> بها ٢٧ مليجرام بروبوليس ، كما يمكن استخدامه فى حالة الالتهابات للفم الفطرية للأطفال وغيرهم .
- ٥- يحمى البروبوليس من التهابات الزور ومن الإصابة بالأنفلونزا وفى أوروبا تصنع أقراص منه لهذا الغرض ، كما يعالج التهاب الحنجرة ويصن الصوت باستحلاب الأقراص المعطوبة على البروبوليس .
- ٦- يساعد البروبوليس باستخدامه فى المراهم كعلاج للجروح والتسلخات والجروح القطعية حيث يطهرها ويساعد على نمو وتجدد الأنسجة والتئام تلك الإصابات .

٧- أجرى كاتب هذه السطور تجربة استطلاعية على الأرانب لمعالجتها من الجرب وكانت النتائج مشجعة باستخدام البروبوليس في هذا الغرض كدهانات على الأماكن المصابة .

٨- البروبوليس مطهر ومهالك للعديد من الميكروبات وخاصة ميكروبات التسمم الغذائي .

٩- استعمل البروبوليس في المراهم بنسبة ٢ % في علاج الحروق وماء على التلم الأنسجة المحترقة .

### مستقبل استخدامات البروبوليس

من استعراضنا لاستعمالات البروبوليس السابقة فإن هذا يفتح أمام النحال المصري مجالا جديدا من مجالات التنمية الاقتصادية ومصدرا ودخلا من مادة كان لا يعرف للقيمة العظيمة التي تمتاز بها ، وعليه فإننا نهيئ بكليات الطب البشري والبيطري إلى المزيد من التجارب على استعمالات هذه المادة وأيضا كليات الصيدلة يجب أن تشارك في تمويل المناحل لإنتاج هذه المادة وغيرها من منتجات نحل العسل مع شركات الأدوية حيث أن تلك المواد منتجات طبيعية ليس لها آثار جانبية على الصحة .

## مراجع عن البروبوليس

### References for Propolis

- Apimondia. (1978). A Remarkable Hive Product: Propolis. Apimondia: Bucharest.
- Aviado, D.M., L.V. Bacalzo, Jr. and M.A. Belej. (1974). Prevention of acute pulmonary insufficiency by enodictyol. *J. Pharm. Exp. Therap.* 189:157-66.
- Bankova, V.S., S.S. Popov and N.L. Marekov. (1982). High-performance liquid chromatographic analysis of flavonoids from propolis. *J. Chromatogr.* 242:135-43.
- Bankova, V.S., S.S. Popov and N.L. Marekov. (1983). A study on flavonoids of propolis. *J. Natural Prod.* 46:471-74.
- Bankova, V., A. Dyulgerov, S. Popov and N. Marekov (1987). A GC/MS study of the propolis phenolic constituents. *Z. Naturforsch.* 42C:147-51
- Bankova, V.S., S.S. Popov and N.L. Marekov (1989). Isopentenyl cinnamates from poplar buds and propolis. *Phytochem.* 28:871-73.
- Budavari, S. (ed.). (1989). The Merck Index. Merck & Co.: Rahway, NJ.
- Dunney, M.H. (1968). Contact dermatitis in beekeepers due to propolis (bee glue). *Br. J. Dermat.* 30:17-23.
- Cody, V., E. Middleton, Jr., J.B. Harborne and A. Beretz (eds.) (1988). Plant Flavonoids in Biology and Medicine II Biochemical, Cellular, and Medicinal Properties. Alan R. Liss: New York.
- Farkas, L., M. Gabur and F. Kallay (eds.). (1986). Flavonoids and Bioflavonoids, 1985. Elsevier: Amsterdam.
- Ghisalberti, E.L. (1979). Propolis: a review. *Bee World* 60:59-84

- Ghisalberti, E.L., P.R. Jefferies, R. Lanteri and J. Mathison. (1978). Constituents of propolis. *Experientia* 34:157-58.
- Grange, J.M. and R.W. Davey. (1990). Antibacterial properties of propolis (bee glue). *J. Roy Soc. Med.* 83:159-60.
- Grunberger, D., R. Ganerjee, K. Lisinger, E.M. Oltz, L. Efros, M. Caldwell, V. Estevez and K. Nakanishi. (1988). Preferential cytotoxicity on tumor cells by caffeic acid phenethyl ester isolated from propolis. *Experientia* 44:230-32.
- Hausen, B.M. and E. Wollenweber. (1988). Propolis allergy (III): sensitization studies with minor constituents. *Contact Dermatitis* 19:296-303.
- Hausen, B.M., E. Wollenweber, H. Senff and B. Post. (1987). Propolis allergy (I): origin, properties, usage and literature review. *Contact Dermatitis* 17:163-70.
- Haydak, M.H. (1953). Propolis. Report of the Iowa State Apiarist, pp 74-87. State of Iowa Publ: Des Moines.
- Hill, R. (1977). Propolis the Natural Antibiotic. Thorsons Publishers: Wellingborough, Northamptonshire.
- Iannuzzi, J. (1983). Propolis: the most mysterious hive element. *Amer. Bee J.* 123:631-33.
- Iannuzzi, J. (1990a). High profits from lowly propolis. *Amer. Bee J.* 130:237-38.
- Iannuzzi, J. (1990b). America's propolis king. *Gleanings Bee Cult.* 188:480-81.
- Inayama, S., K. Harimaya, H. Hori, T. Ohkura, T. Kawamata, M. Hikichi and T. Yokokura. (1984). Studies on non-sesquiterpenoid constituents of *Gaillardia pulchella*. II. less lipophilic substances, methyl caffeate as an antitumor catecholic. *Chem. Pharm. Bull.* 32:1135-41.
- Jaycox, E. (1988). The bee specialist. *Gleanings Bee Cult.* 116:496-99.
- Jolly, B.G. (1978). Propolis varnish for violins. *Bee World* 59:157-61.
- König, B. and J.H. Dautman (1985). Fortschritte . . . *Apidologie* 16:228-30.
- Kosonocka, L. (1990). Propolis—snake oil or legitimate medicine? *Amer. Bee J.* 130:451-52.
- Lindenfelser, L.A. (1967). Antimicrobial activity of propolis. *Amer. Bee J.* 107:90-92, 130-31.
- Lindenfelser, L.A. (1968). In vivo activity of propolis against *Bacillus larvae*. *J. Invert. Path.* 12:129-31.
- Low, D.G. (1980). Propolis substitutes. *Bee World* 61:120-21.
- Marinescu, I. and M. Tamas (1980). Poplar buds—a source of propolis. *Apiacta* 15:121-26.
- McGregor, S.E. (1952). Collection and utilization of propolis and pollen by caged honey bee colonies. *Amer. Bee J.* 92:20-21.
- Metzner, J., H. Bekemeier, E. Schneidewind and R. Schwaiberg. (1975). Bioautographische Erfassung der antimikrobiell wirksamen Inhaltsstoffe von Propolis. *Pharmazie* 30:799-800.
- Metzner, J., E.-M. Schneidewind and E. Friedrich. (1977). Zur Wirkung von Propolis und Pinocembrin auf Sprossspitze. *Pharmazie* 32:730.
- Michener, C.D. (1974). The Social Behavior of the Bees. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press.
- Miyakado, M., T. Kato, N. Ohno and T.J. Mabry. (1976). Pinocembrin and (+)-8- endesmol from *Hymenoclea monogyra* and *Baccharis glutinosa*. *Phytochemistry* 15:846.
- Milagan, V. and D. Sulimanovic. (1982). Action of propolis solutions on *Bacillus larvae*. *Apiacta* 17:16-20.
- Paintz, M. and J. Metzner. (1979). Zur lokalanästhetischen Wirkung von Propolis und einigen Inhaltsstoffen. *Pharmazie* 34:839-41.
- Popeskovic, D., D. Kepaja, M. Dimitrijevic and N. Stojanovic. (1980). The antioxidative properties of propolis and some of its components. *Acta Veterinaria (Beograd)*. 30:133-36.

- Popravko, S.A., I.V. Sokolov and I.V. Torgov. (1983). New natural phenolic triglycerides. *Chem. Natural Compounds* 18:153-57. (Translation of *Khimia Prirodnikh Soedinenii* 18:169-73.)
- Roger, C.R. (1988). The nutritional incidence of flavonoids: some physiological and metabolic considerations. *Experientia* 44:725-33.
- Root, A.I. (1983). The ABC and XYZ of Bee Culture. A.I. Root Co.: Medina, Ohio, pp. 538-541.
- Schneidewind, E.-M., H. Kala, B. Linzer and J. Metzner. (1975). Zur Kenntnis der Inhaltsstoffe von Propolis. *Pharmazie* 30:803.
- Spangler, H.G. and S. Taber, III. (1970). Defensive behavior of honey bees toward ants. *Psyche* 77:184-89.
- Vilanova, V.R., M. Barbier, M. Gonnert and P. Lavie. (1970). Les flavonoides de la propolis. isolement d'une nouvelle substance bacteriostatique: la pinocembrine (dihydroxy 5, 7-flavone). *Ann. Inst. Pasteur, Paris* 118:84-87.
- Wollenweber, E., Y. Asakawa, D. Schillo, U. Lachmann and H. Weigel. (1987). A novel caffeic acid derivative and other constituents of *Populus* bud excretion and propolis (bee-glue). *Z. Naturforsch.* 42C:1030-1034.
- Wright-Sunflower, C. (1988). Panning for brown gold. *Gleanings Bee Cult.* 116:414-16.



المنتج الخامس لنحل العسل:

# شمع نحل العسل

## WAX OF HONEYBEES

### ( BEE - WAX )

تعريف ومقدمة

علاقة النحل بالشمع فى خلاياه ( البيئة والشمع )

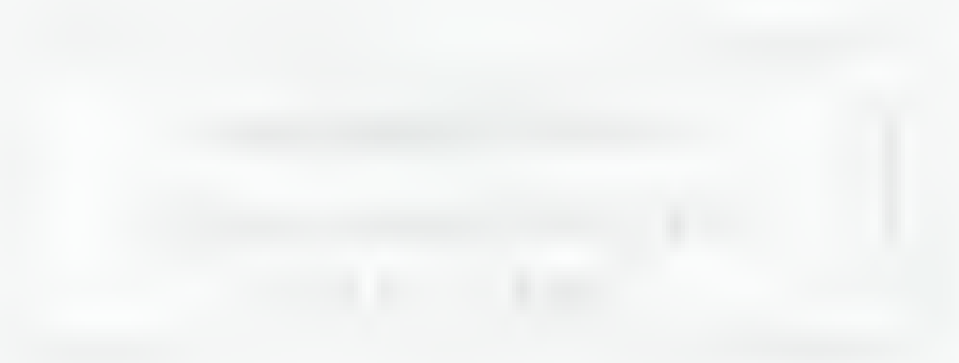
تاريخ استخدام الشمع

الصفات الطبيعية والكيميائية لشمع النحل

الغدد الشمعية فى الشغالة وميكانيكية إفراز الشمع

إنتاج واستخلاص الشمع من خلايا النحل

ملخص عام وفوائد الشمع



( ㄨ- ㄶㄶ )

## شمع النحل - Wax - Bees

شمع النحل يصنع بواسطة النحل نفسه ، أذ تصنع الشعالات بواسطة ٤ غدد تظهر على أسترناات الحلقاات الطيبة ، والعسل ، والبروبوليس وأيضاً الحبوب مصدرها الساتاات في الأصل تجمع بواسطة الشعالات وتصنع بواسطتها ييسا شمع النحل يصنع داخل جسم الشعالة ، وقد ساد قديماً الاعتقاد بأن الشمع يجمع من الأرهاار أو يصنع من حبوب اللقاع بواسطة العالم (H. C. Hornbostel, 1744) اكتشف أن الشمع يمرر من العدد السطحية أربع أزواج على استرناات الطن .

وأربعة مصادر طبيعية تكون للبروبوليس ( الحبوب ، الرحيق ، الماء ، الصمغ السائفة ) وهذه المكونات صرورية لشااط النحل داخل حلاياة ، ويصنع الشمع داخل العدد الشمعية من مصادر السكر التي تحصل عليها الشعالات من العدد الرحيقية الرئيسية أو الإضايفية والتي يكون مصدرة الرئيسي عصارة الباء phloem sap . ويفرر الشمع من شغالات النحل عد عمر ١٢ - ١٤ يوم ليستخدم في بناء العيون السداسية ويوت الملكاات وأعطية العيون السداسية . وإفراز الشمع صفة وراثية من صمات جنس النحل Apis وعائلة Apoidea ، والشمع هو مادة الباء الرئيسية بواسطة طوائف النحل الاجتماعية المعيشة كما تشمل هذه الصفة النحل الطان Bumble bees (Bumbus sp.) وكثير من أنواع النحل النابعة لهذه المجماع . والشمع بلاؤه يوضح مقدار الدحل من الرحيق الذي يتحول إلى عسل يخرن أو يستهلك في بناء الأقراص الشمعية أي أنه قوة الطائفة وشااطها يظهر ذلك واصحا في مواسم العيص ويطلق علىه النحالون لمظ ( التبيض ) لظهور الشمع الحديد بين الأقراص مجرد رفع العطاء الخارجي للخلية وعلى قمناها . وتستخدم أقراص الشمع المصنعة خاصة من الأساساات الشمعية عدة مرات لتوفير الطاقة التي يستهلكها النحل من الرحيق والعسل في باء الأقراص الطبيعية . وقرص الشمع هو أساس الحياة بالنسبة لطائفة النحل وللنحل الحاض ولصغار النحل وللتخزين وهو صالة الرقص لتحديد مصادر الرحيق والمياه وحبوب اللقاع والبروبوليس للطائفة ، كما أن مكان تغزي العسل وتربية الحصة وتغري الحبوب معني أنه أساس حياة الطائفة منذ عرف الإنسان نحل العسل .

### علاقة النحل بالشمع في خلاياه ( البيئة والشمع ) : Ecology of Bees and Wax

بعد سكود الطرد swarm في تغويب الشجرة أو في كهف طبيعي في جل أو سابة قديمة ، فإن



الشعالات workers وتكون كتلة متشابكة لاعداد وتصنيع قرص الشمع الجديد وقد قُدر الطرد العادي في النحل العربي *Apis mellifera* يتكون من حوالي ١٢ ألف شعالة وفي المتوسط فإن هذا الطرد يعمل معه حوالي ٣٥ جم سكري / خلة بتركيز ٦٠-٦٥ % ولكلي يستمر الطرد في حياة فان عمل الشعالات يؤدي الى تحرير حوالي ٢٧٥ جم سكر تعادل ( حوالي ١١٠٠ ك كالوري ) ، وبالمقارنة بالوزن فان النسبة بين استهلاك السكر وإنتاج الشمع وزن / وزن تعطي لمثل كمية السكر السابقة حوالي ٠,٠٥ - ٠,٠٦. شمع تحت الظروف الطبيعية وهذه تعطي نسبة تعادل حوالي ( ١٧ - ٢٠ : ١ ) . بمعنى أن الحرام الواحد من الشمع يعطي حوالي ٢٠ سم من الساجتين من قرص الشمع . كما أنه يلزم حوالي ٥٥ جم شمع beeswax لساء قرص يلزم لتخزين ١ كم عمل واضح مفطي في القرص .

والطائفة ( في الخلية ) التي تحتوي على حوالي ٣٠ ألف أو أكثر شعالة ويوزن غلها ٢,٤ - ٣,٦ كجم نحل عندما يكتمل بقاء أقراصها الشمعية فأما تعادل حوالي ٢,٥ متر مربع ( من كلا الوجهان ) للأقراص الشمعية ويزن شمعها حوالي ١,٤ كجم وتحتوي على حوالي ١٠٠٠٠٠ عين سداسية وتحتاج لإنتاجها وتصنيعها بواسطة الشعالات الى استهلاك ٢٥ كجم سكر sugars . والقرص مقاس لانغستروث ( ١٧ × ٩ بوصة ) يمكن أن يملأ بحوالي ١,٣ - ٢,٧ لتر ( ١,٨ - ٣,٨ كجم ) عسل ، وهذا الشمع يعطي حوالي ٧١٠٠ عين سداسية وزن فارغة ١٠٠ جم شمع ولهذا نسبة العسل : الشمع تتراوح ما بين ( ١٧,٨ - ١٩,٨ : ١ ) .

وترن قشرة الشمع الواحدة beeswax scale حوالي ١,١ ملجم ، ولذلك فإنه يلزم حوالي ٩١٠٠٠ قشرة scales لتستخدم في إنتاج ( كيلو جرام ) شمع ( بمعنى أنه يلزم ٩,١ × ١٠ قشرة ) لإنتاج ١,٤ كجم شمع تعادل ٢,٥ متر مربع شمع ( قرص مساحته من الوجهين ٢,٥ م ) كمتوسط داخل خلية النحل . ويوجد أكثر من ٢٢٠٠٠ نوع من النحل على مستوى العالم تتبع فوق عائلة Apoidea تنتج الشمع وتستخدمه في بناء عشوشها . وأعلى نسبة من إنتاج الشمع على مستوى العالم تأتي من النوع المعروف باسم النحل الخليلي ( النحل الكبر ) *Apis dorsata* ويتواجد هذا النوع بحالة برية في مناطق آسيا والهند وأمريكا الجنوبية وأفريقيا كما يشترك معه النوع *Apis labriosa* حيث يكونا أقراص كبيرة ، يتركها النحل في عملات التطريد المستمرة أو نتيجة الحصول على العسل وجمعة منها ثم الاستفادة بالشمع .

### Historical Uses of Beeswax

### تاريخ استخدام شمع النحل

يلعب شمع النحل دورا كبيرا في حياة الانسان منذ قدم الرمان إذ استخدم في حفظ المواد السكرية أو مخلوطا معها كغذاء حيث يستخدم مع حصة النحل ، ومع حيز النحل ، وعسل النحل عند

استخدامهم في عمليات المضغ والتغذية على هذه المنتجات . واستخدم الشمع في عمل الشموع الخاصة بالاضاءة في بداية القرن الميلادي الأول في فرنسا ، والدعاريك ، كما استخدم في عمليات الطلاء في عصر الوقت ، كما لعب شمع الحبل دورا كبيرا في حياة الروم الكاثوليك باستخدام الشموع المصنعة منه في الطقوس الدينية .

ومنذ حوالي ٣٠ - ٥٠ ألف سنة مضت في جنوب إستراليا كان شمع الحبل يستخدم في الطقوس الدينية في تلك المناطق وفي عمليات التحميل وطلاء المعابد والديكورات . كما سجل استخدام شمع الحبل في معابد قدماء المصريين منذ حوالي ٣٤٠٠ سنة قبل الميلاد . حيث استخدم مع خلطة بالألوان في رسومات المعابد المرعوبة وفي عمليات التحيط للمومياء المرعوبة . كذلك سجل استخدامات شمع الحبل في كل من الهند ومصر والصين منذ قدم الرمان نحوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد .

وفي روسيا في عهد القيصر استخدم في القصور وفي حملات الزفاف حتى يومنا هذا . ومن أقدم العصور وحتى العصور الوسطى استخدم الشمع في الكتابة على الألواح الخشبية ، ومنذ أكثر من ٤٠٠ سنة قبل الميلاد أوضح أرسطو أن شمع الحبل ينمى في جميع الأغراض لحفظ سطح المعادن من التلف واستخدم في حفظ الجثث . كما أن شمع النحل استخدم كمادة هامة في الدراسات الأولية لأسجة السات والحيوان وفي حفظ تلك الأسجة من التلف .

وكذلك فإن لشمع الحبل أهمية كبيرة في الطب الشعبي القديم فقد صبح ( أبو قراط ) باستخدامه في التهاب اللورتيين بوصفه على الرأس والرقبة ، كما أن ( ابن سينا ) وصف استخدامات كثير معبدة طبيا لشمع النحل .

ويستخدم شمع الحبل لعلاج العديد من الأمراض الجلدية كما يستخدم على نطاق واسع في مستحضرات التجميل ، حيث أن شمع الحبل يمتص جيدا بواسطة الجلد ويعطية شكلا ناعما ورفيكا كما أن احتواء الشمع على فيتامين ( أ ) بكمية كبيرة له تأثير مفضل على الجلد إذا استخدم في المرهم .

وشمع الحبل يستخدم في إعداد الكريمات المعدنية وفي أقنعة الوجه ، كما يستخدم كمادة محسنة لقوام المرهم وأحمر الشفاه .

ويمكن استخلاص الشمع باستخدام الأثير الثرولي حيث يحتوي شمع الحبل على مادة عطرية هامة في أنواع العطور المتنارة . ويعطى الطل من الشمع حوالي ٥ كجم من زيت عطري عالي الجودة بالإضافة الى الشمع النقي الذي يستخدم في أغراض أخرى .

والشمع يستخدم في الدهانات والألوان التي تستخدم في الطلاء وفي أعمال الصون المختلفة حيث تحتفظ الكتابات والألوان التي يدخل فيها شمع الحل بألوانها الراهية كما تحتفظ الألوان بمكوناتها الأساسية دون تحلل بمرور الزمن عليها .

كما أن يستخدم الشمع في عمل اسطوانات الأسنان والتماثيل والأعضاء الطبية المختلفة . كما يستخدم شمع الحل في صناعة اللسان في أمريكا علي نطاق كبير حيث يسه الإقراض المعدي وينظف الأسنان ، وأفضل الحلويات ما كان محتويا علي شمع الحل لعائدية الكبيرة . ويصنع بمصنع شمع الحل لتنظيف فراع الفم وفي حالات الربو وخاصة أعطية أقراص العمل ، كما أن مضغ شمع الحل يقوي اللثة ويزيل رواسب الأسنان .

كما أن الشمع في ساعات الكهرباء وتكنولوجيا الاتصالات ، والبصريات وفي الراديو ، والسكك الحديدية ، وفي ساعات السيج والجلود ، والطيران والصناعات المعدنية ، والسيارات ، والصيدلة ، والحلويات والدهانات وفي الصناعات الورقية والطباعة وأفلام الكتابة علي الأسطح المساء وفي صناعة الورنيشات وغيرها من الصناعات المختلفة والتي أهمها المطور وأدوات التحميل .

### صفات شمع النحل الطبيعية والكيمائية Physical and chemical properties

شمع النحل عند إفرازة من الغدد الموجودة أسفل بطن الشعالة يكون لونة أبيض شفاف علي شكل قشرة بيضاوية الشكل ، حيث تستخدم في بناء الأقراص الشمعية التي تستخدم في تخزين العمل وحبوب اللقاح ، وفي تربية حصة الحل ( البيض - البوقات - العناري ) ويتحول اللون تبعه ذلك الي اللون الأصفر ثم الي اللون البني النحاسي ثم الي البني الغامق بتقدم القرص في العمر يصبح اللون بني مسود brown - black .

والإفراز الحديث من الشمع يكون مرن به بعض اللزوجة والكثافة ٠,٩٥ - ٠,٩٦ ، ودرجة الانصهار ٦٢ - ٦٥ درجة مئوية والشمع لا يذوب في الماء ، ولكنه يذوب في المذيبات العضوية مثل الكلوروفورم ، البنزين ، الأثير .

وشمع الحل Beeswax خليط من عديد من المركبات من اللييدات وسلاسل الهيدروكربون mixture of lipids and hydrocarbons وبعد عام ١٩٦٠ وبعد استخدام جهاز التحليل الكروماتوغرافي Gas - Liquid - Chromatography أمكن تحديد كميات المواد والمركبات الكيمائية المشتركة في شمع الحل ، حيث نبت وجود أكثر من ٣٠٠ مركب عرفت وحدد تركيبها

Gross Composition of beeswax  
جدول ( ) التركيب الكيميائي لشمع النحل

Components		Number of components in fractions		
المركب الكيميائي		Quantity(%)	Major	Minor
Hydrocarbons	الهيدروكربونات	14	10	86
Monoesters	الاسترات الأحادية	35	10	10
Diesters	الاسترات الثنائية	14	6	24
Triesters	الاسترات الثلاثية	3	5	20
Hydroxy monoesters	هيدروكسي احادي الأستر	4	6	20
Hydroxy polyesters	هيدروكسي عديد الأستر	8	5	20
Acid esters	الاسترات الحامضية	1	7	20
Acid polyesters	عديد الأستر الحامضي	2	5	20
Free alcohols	الأحماض الدهنية الحرة	12	8	10
Free alcohols	الكحولات الحرة	1	5	7
Unidentified	مواد لم تعرف	6	7	?
Total	مجموع المواد بشمع النحل	100	74	210

Major components are those that comprise more than 1% of the fractions. for the minor components only estimates are given (after Tiloch,1980)

في شمع الحبل وضع الحبل في طوائف نحل العسل العربي *Apis mellifera* هي أكثر الشموع تحليلًا ودراسة حيث وجد أنها تتركب من :-

monoesters	أسترات أحادية	٣٥ %
hydrocarbons	هيدروكربون	١٤ %
diesters	ثنائي الأستر	١٤ %
triesters	ثلاثي الأستر	٣ %
hydroxymonoesters	هيدروكسي أحادي الأستر	٤ %
hydroxypolyesters	هيدروكسي عديد الأستر	٨ %
Free fatty acids	أحماض دهنية حرة	١٢ %
acid esters	أسترات حمضية	١ %
acid polyesters	عديد الأسترات الحمضية	٢ %
Free alcohol	كحولات حرة	١ %
unidentified	% مركبات غير معرفة	٦ %

وقد ثبت أن ٤ مركبات مذبذبة تحتوي على ٤٠ ذرة كربون C40 تكون ٦ % ، ٨ % تحتوي على ٤٦ ذرة كربون C46 .

وإن ٦ % أحادي الأسترات تحتوي على ٤٨ ذرة كربون C48 وحامض ٦ % يحتوي على ٢٤ ذرة كربون C24 يضاف إلى ذلك ٥ % كما هو موضح في الجدول التالي ( جدول 7 Table ) .

والأسترات الأحادية في الشمع تتكون من سلاسل مستقيمة من الكحولات ومن ذرات الكربون ٢٤ - ٣٦ مزودة بسلاسل الأحماض الدهنية الحرة أيضا وتحتوي على ذرات كربون فوق ٣٦ ذرة كربون

وبعض الأحماض الدهنية تتكون من هيدروكسي الأحماض الدهنية مثل :-

triacontanly hexadecanoate and hexacosantly hexacosanoate

كما وأن المواد العبر معرفة هي والبروبوليس ، وجيوب اللقاح ، والصفات تكون منقي حوالي ٦ % وشمع الحبل الطمان Bumblebees درجة إنصهاره منخفضة بين ٣٠ - ٤٠ درجة مئوية ويعلط.

نحوب اللقاح للمساعدة على بناء عشوش النحل ، وتركيب شمع النحل الطمان *Bombus rufocinctus* بسيط حيث لا يحتوي على إسترات معقدة . ودراسة شمع هذه الأنواع من النحل

وحد أنها تحتوي على ٦٠ - ٧٠% هيدروكربون ، ٢٦% أسترات أحادية ولا تحتوي على الديول diol ولا تحتوي على الأحماض الهيدروكسية Hydroxy acids أو أستراتها .  
إن الحل يقوم ببناء الأقراص الشمعية مستخدماً أكثر الطرق اقتصاداً ودقة حيث أن قواعد الفراعلت الموجودة داخل قرص الشمع أكثر ثباتاً حيث أنه يقوى بهيايات الحوائط لثلاثة فترات متتالية ، إن بناء الأقراص الشمعية يتم بدقة أدهلت علماء الرياضيات حيث أن زاوية البناء بالعيون سجلت ١٠٩,٢٨ درجة مما يعطي القرص درجة تعمل عالية جداً .

### الغدد الشمعية وميكانيكية إفراز الشمع في الشغالات

#### **Wax glands and mechanical secretion in Workers of honeybees**

يقرر ناتج عدد الشمع في الشغالة على أسطح الاسترات الطيبة ( ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ) حيث يوجد بكل منها شكلان بيضاويان ( عديسات ) تعرف بأسم صفائح الشمع أو مرآة الشمع وفوق هذه الصفائح يوجد أربعة أرواح من الغدد الشمعية حيث تشمل جزءاً متخصصاً من الخلايا الظلامية ، وفي كل غدة شمعية يوجد فوقها مجموعة من الخلايا الكثيفة تعرف باسم الخلايا الدهنية وخلايا الأيوسايت وتحتوي صفائح الاسترات على فتحات صغيرة متصلة بقنوات عدد الشمع حيث تتكون الحراشيف الشمعية ، وتستخدم تجهيزات الأرجل الخلفية لجمع حراشيف الشمع لاستخدامها في بناء الأقراص الشمعية .



## إنتاج شمع النحل

### Bees Wax Production

الشمع هو مادة دهنية تفرزها شغالات نحل العسل من على الإسترنات البطنية على الحلقات ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ عندما يصل عمرها بعد الخروج من العين السادسة إلى ( ١٢ يوم ) ويفرز الشمع بين الإسترنات في صورة حراشيف صغيرة مستديرة ويتم استقبالها بواسطة أجزاء الفم وتخلط بالعاب المفرز بواسطة الفك العلوي وتعجن وتخلط بحبوب اللقاح والبروبوليس للتدعيم ، وبهذا يكون الشمع جاهزاً لصناعة القرص الشمعي ذو العيون السادسة المميزة ، ويخرج اللون بعباً لعمر القرص بين الأصفر إلى البني والقرص هام جداً للخلية ففيه تضع الملكة البيض ، وتربى الشغالات فيه حضنة النحل ، كما يخزن فيه العسل .

ويستدل على نشاط النحل بالخلية من مشاهدة بناء الزوائد الشمعية ( التبييض ) وأيضاً اتجاه الطائفة إلى التطريد الطبيعي ( حيث النشاط التوسعي يبدأ ببناء الشمع ) .

### العوامل التي تؤثر على إفراز الشمع في النحل

- ١- توفر النحل الحاضن عند عمر ١٢ - ١٨ يوم .
- ٢- توفر درجة الحرارة المناسبة في غرفة الحضنة ٣٣ - ٣٦ م° .
- ٣- توفر الغذاء الكربوهيدراتي ( سكر ، عسل ) ويحتاج النحل لكي ينتج ١ كجم شمع إلى استهلاك حوالي ( ٦ - ١٢ كجم عسل ) ولذلك تأتي أهمية التغذية الصناعية للنحل في تنشيط الطوائف في مط الأساسات . ( يستعمل غذائية مشتهرة المطورة لهذا الغرض ... ) ( يستعمل محلول سكري ٢ : ١ ويضاف إليه عصير البرتقال أو الليمون المالح ) .
- ٤- مدى حاجة الطائفة إلى بناء الأكراس الشمعية ومواسم النشاط ، ويزداد النشاط في مواسم الفيض في بناء الشمع بينما يتوقف النحل عن البناء في مواسم الجفاف ( عدم وفرة الرحيق " الفيض " ) ( والفصل فترة هي في بداية الربيع وفي الصيف وأوائل الخريف )

ومن الاستعراض السابق يلزم التنشيط المبكر للطوائف قبل مواسم النشاط وإمدادها بالغذاء كما يلزم تزويدها بالأساسات الشمعية للمط قبل بدأ النشاط والحصول على الشمع الخام من الأكراس القديمة وناتج الفرز لتوفير مجهود النحل وتقليل التكلفة ( ١ كجم بسعر ١٠ جنيه مصري ، يلزم لإنتاجه ١٠ كجم عسل بسعر ١٠٠ جنيه وذلك حسب أسعار ١٩٩٦ السائدة ..... )



لهذا يجب على النحل مراعاة الجانب الاقتصادى فى إنتاج الشمع ، واستعمال التغذية الصناعية فى إنتاج شمع النحل ، ويمكن الحصول على ١ - ١,٥ كجم شمع خام ناتج من فرز ١٠٠ كجم عسل ( شمع أعطية العيون السادسة ) .

كما أن الأقراص القديمة أكثر من ٢ - ٣ سنوات والتي نحصل على شمعها بالتسييح أو فراز الشمع الشمسى يعطى القرص الواحد ما بين ١٠٠ - ٢٠٠ جم شمع خام .

والشمع عبارة عن استرات الأحماض الدهنية مع الكحلات وتتميز كحولات شمع النحل مثل بقية الليبيدات باحتوائها على أعداد كبيرة لذرات الكربون ، وليبيدات نحل العسل من النوع المشبع ( الأحماض العضوية المشبعة ) ، كما يوجد بها الهيدروكربونات والكحولات مع ذرات الكربون .

ودرجة انصهار شمع النحل ٦٣°م والكثافة ٠,٩٥ ، ويستخدم فى الأغراض الطبية العديدة ، وفى الصناعة ، وفى صناعة الأساس الشمعى لخلايا نحل العسل ، وفى تلميع الأرضيات ، وفى الموبيليا وفى العوازل الكهربائية وغيرها . بالإضافة إلى استخدامه فى إضاءة المعابد فى الطقوس الدينية .

### طرق استخلاص الشمع من الأقراص القديمة

١- يتم تقطيع الشمع القديم وإزالته من الأقراص ويوضع فى تلك مياه يظلى على موقد ، وبعد تمام التسييح يمكن الصب فوق وعاء آخر داخل جوال خيش ( جوت ) ويترك عاملاً فى التصفية والعصر ، أو يستخدم مصفاة خاصة لحجز جلود الإنسلاخ ، تترك المياه بالشمع المصفاة لتبرد ويظهر القرص على سطح المياه فى الوعاء ، ويمكن تكرار العملية لتبييض الشمع .

أما المياه والمخلفات فيتم تركيزها واستخلاص البروبوليس منها .

٢- يمكن استخدام فراز الشمع الشمسى بوضع الشمع فى صينية فوقها لوح الزجاج ( عدسة تمنص الأشعة الشمسية ) ويسيل الشمع إلى وعاء خالياً من الشوائب بعد مروره على مصفاة .

٣- الزوائد الشمعية يمكن جمعها فى مواسم النشاط والاستفادة منها .

# طريقة إستخلاص الشمع من الأقراص القديمة

## فراز الشمع الشمسى

### BEESWAX PREPARATION

#### إستخلاص الشمع بطريقة الماء



68. The Mountain Grey wax extractor and clarifier

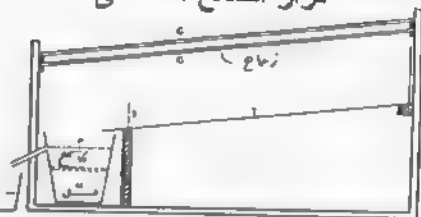


FIG. 38

#### SOLAR WAX EXTRACTOR

HWS, Honey-wax separator or wax mould; T, Tin tray; S, Screen; GG, Double glass cover; W, Wax; H, Honey.

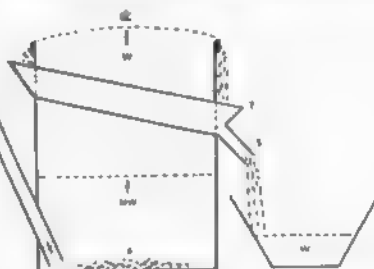


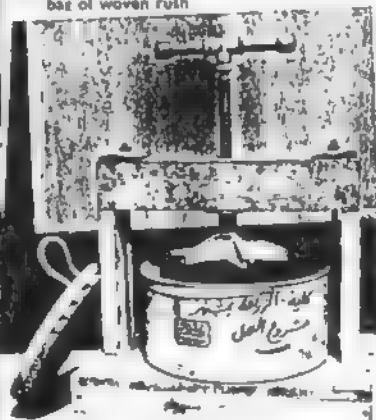
FIG. 39

#### MOUNTAIN GREY WAX EXTRACTOR AND CLARIFIER

F, Filter tube; T, Trough; S, Spout; SC, Straining cloth; W, Wax; HW, Hot water; R, Rubbish.

#### إستخلاص الشمع يدويا

66. Straining beeswax with a bag of woven rush



69. The Root wax press

#### مكبس إستخلاص الشمع



شمع النحل

BEE WAX



1-1-1-1-1-1

1-1-1-1-1-1

(1987)

شمع النحل إفراز غدي لشغالات نحل العسل من غدد موجودة على البطن ( الاستراتات البطنية ) ويستعمله النحل في بناء الأقراص الشمعية داخل الخلايا وشمع النحل معروف منذ القدم يستخدم في الطقوس الدينية لأنه أجود أنواع الشموع ( نسبة ك : أ هي ١ : ١ ) .  
و النحل يحتاج إلى كمية كبيرة من الطاقة لكي يقوم بتعويضها من العسل وحبوب اللقاح و لكي يحضر كيلو جراماً من الشمع فإنه يحتاج إلى عدة كيلو جرامات من العسل .

### التركيب الكيميائي لشمع النحل

يتكون من حوالي ١٥ مادة كيميائية منفصلة ويحتوي على ٧٠ - ٧٤ % من الأثير المركب للأحماض الدهنية ، ١٣ - ١٥ % من الأحماض الحرة \* سيراتين ، نيوسيراتين ، ميليسين ، مونتامين \* ، ١٢ - ١٥ % مواد هيدروكربونية مشبعة " بنتاكوزان ، هيكساكوزان " وكذلك مواد ملونة ومواد عطرية تعطيه اللون المميز و الرائحة العطرية الخاصة به . كما يحتوي على المواد المعدنية .

### الفوائد الطبية والعلاجية لشمع النحل

- ١) استخدام شمع النحل منذ أقدم العصور في أضاء المعابد وفي الكتابة وفي حفظ مطح المعادن من التلف وفي صناعة ألواح الكتابة وختم الخطابات ، كما استخدم في حفظ الجثث
- ٢) استخدم في علاج التهاب اللوزتين برباط منه على الرأس و الرقبة ، وفي الطب الشعبي استخدم لعلاج العديد من الأمراض الجلدية ولذلك يستخدم في كثير من مستحضرات التحميل حيث أن شمع النحل يمتص جيداً بواسطة الجلد ، ويعطيه شكلاً جميلاً وجيداً وذلك

لاحتوائه على فيتامين "أ" في الشمع الخام ولذلك يستخدم شمع النحل في تركيب الكريمات المغذية والمنظفة وفي الأقنعة التي تستخدم لغطاء الوجه :

كريم للجلد الدهني : شمع نحل ٥ جم ، كحول نشادرى ٥ ملل ، ماء ٧,٥ ملل .  
كريم لعلاج التجاعيد : شمع نحل ٣٠ جم ، عسل ٣٠ جم ، عصير بصل ٣٠ جم ،  
عصير أزهار الزنبق الأبيض ٣٠ جم

(٣) باستخدام الأثير البترولى يمكن الحصول على المادة العطرية من شمع النحل ومن طين واحد من الشمع يمكن الحصول على ٥ كجم زيت عطرى عالى الجودة . كما استخدم الشمع فى الألوان وفى زيت الرسم وفى عمل التماثيل .

(٤) يستخدم شمع النحل على نطاق واسع فى صناعة اللبان حيث ينظف الأسنان من الرواسب والأقذار ويزيد من إفراز العصارة المعدية و اللعاب . ومن المفيد جداً للجسم استخدام الحلويات المصنعة على هيئة لبان ومضاف إليها فيتامينات وعسل شمع ، كما أن مضغ شمع النحل يفيد فى حالة مرض الربو وفى مرض الجيب الفكى التقيح . وبعض الحميات وخاصة الشمع الناتج من أغطية قرص العسل .

(٥) يستعمل شمع النحل القديم المملوء بالعسل بمضغة للوقاية من كثير من الأمراض مثل انسداد الأنف والتهاب الجيوب الأنفية وحساسية الصدر ، كما يقى من الأنفلونزا ونزلات البرد .

(٦) يستعمل لمعالجة مرض الثعلبة بعد خلطه بالزبدة كما يزيل كل القرح ، وإذا استعمل مع زيت البنفسج الحلو يريح القلب كما يشفى الدمل و الجروح .

(٧) له خواص حافظة جيدة فى عمليات التصنيع الغذائى وفى عمليات التعبئة والتغليف وحفظ الأغذية . ويستخدم على نطاق واسع فى مصانع الصهر ، والصناعات الكهربائية ، وعمليات الجلفنة ، تكنولوجيا التلفزيونات ، البصريات ، والراديو ، ومكك الحديد ، صناعة النسيج والعطور ، والجلود ، والطائرات والصناعات المعدنية ، والسيارات ، والمستلزمات الصيدلية ، الحلويات ، مستلزمات الطباعة ، الدهانات الكيماوية ، والصناعات الورقية والخشبية . إن شمع النحل يدخل فى عمليات التطعيم فى الأشجار وفى التقليم وفى الورنيشات ، و الشمع الأحمر ، و الأسمنت الذى يستخدم للصق المرمر والحبس و أقلام الكتابة على الزجاج وغيرها من الصناعات والاستخدامات العديدة .

## مراجع عن شمع النحل

### References for Beeswax

- Blomquist, G.J., D.W. Roubik and S.L. Buchmann. (1985). Wax chemistry of two stingless bees of the *Trigonisca* group (Apidae, Meliponinae). *Comp. Biochem. Physiol.* 82B:137-42.
- Combs, G.F. (1972). The engorgement of swarming worker honey bees. *J. Apic. Res.* 11:121-28.
- Crane, E. (1983). *The Archaeology of Beekeeping*. London: Duckworth.
- Crane, E. (1990). *Bees and Beekeeping: Science, Practice and World Resources*. Ithaca, NY. Comstock Publ.
- Hepburn, H.R. (1986). *Honeybees and Wax: An Experimental Natural History*. Berlin. Springer-Verlag.
- Horstmann, H.J. (1965). Einige biochemische Überlegungen zur Bildung von Bienenwachs aus Zucker. *Z. Bienenforsch* 8:125-28.
- Ribbands, C.R. (1953). *The Behavior and Social Life of Honeybees*. London. Bee Research Association.
- Root, H.H. (1951). *Beeswax: Its Properties, Testing, Production and Applications*. Brooklyn, NY: Chemical Publ. Co.
- Seeley, T.C. and R.A. Morse (1976). The nest of the honey bee (*Apis mellifera* L.). *Insectes Soc.* 23:495-512.
- Tulloch, A.P. (1970). The composition of beeswax and other waxes secreted by insects. *Lipids* 5:247-58.
- Tulloch, A.P. (1980). Beeswax—composition and analysis. *Bee World* 61:47-62.
- Weiss, K. (1965). Über den Zuckerverbrauch und die Beanspruchung der Bienen bei der Wachserzeugung. *Z. Bienenforsch* 8:106-24.

# سم النحل ( لسع ووخز النحل )

BEE VENOM OR BEE STING ( APTOXINE )

## مقدمة

تركيب آلة اللسع وجهاز السم في النحل

إنتاج السم واستخلاصه من الشغالات

التركيب الكيميائي لسم النحل

الحساسية لسم النحل

الإنتاج التجاري لسم النحل

التأثيرات والفعل الحيوى ( البيولوجى )

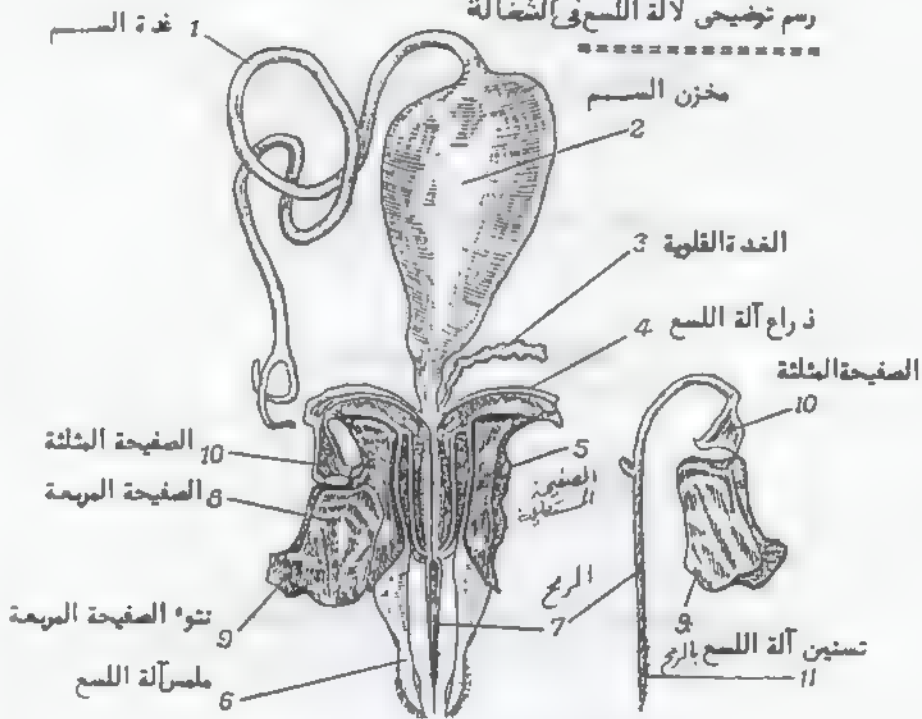
استخدام سم النحل فى الأدوية

ملخص عام والفوائد الطبية والعلاجية لسم النحل

# سم النحل (لسع النحل)



رسم توضيحي لآلة اللسع في الشغالة



غدة سم النحل وآلة اللسع في شغالة نحل العسل

# سم النحل ( لسع النحل )

## BEE VENOM ( APITOXINE )

### introduction

### مقدمة

سم النحل يعرف بأنه المادة الدوائية ذات التأثير البيولوجي لخلية النحل Pharmacologically active product of hive وهي تتكون من المادة التي تصنع في غدة السم في جسم شغالة النحل وفي الملكة Venom glands وتخزن في مخزن السم Venom reservoir ويتم حقن هذه المادة في آلة اللسع أثناء عملية الوخز Stinging Process ، وفي شغالات النحل السارج Forager workers تحتوى غدها على لسعة تعادل ١٠٠ - ١٥٠ ميكروجرام ( 100 - 150 mg ) بينما الملكة الحديثة حوالي ٧٠٠ ميكروجرام ( 700 mg ) وجهاز السم في نحل العسل يشبه مثيله في الحشرات الاجتماعية الأخرى Social insects لاستخدامه بصفة أساسية في الدفاع عن الطائفة ( الخلية ) ، وعمليات الوخز أو اللسع أمكن معرفتها في الخلية أو العش ، وفرمون Phermone المفرز هو الذى ينشط عمليات اللسع في الشغالة للاحتفاظ بخاصية الدفاع عن الخلية ضد الأعداء المحبة للعسل من للتنبينات واللافقاريات ، واللسعة الواحدة تحتوى على جزء صغير جداً من السم Venom وهي التى تسبب الألم الشديد للفقاريات بينما يقل هذا التأثير بدرجات مختلفة في اللافقاريات ، وعلى الرغم من الألم الذى تسببه لسعة النحلة فإن الأشخاص الذين لا توجد عندهم حساسية لسم النحل ( اللسع ) يمكن تحمل لسعة ١٠ - ٢٠ نحلة حيث أن السم يشبه تأثير الأدوية في سلوكه في جسم الإنسان . ومنذ سنوات عديدة مضت استخدم اللسع في الطب الشعبى في علاج الروماتيزم rheumatic ، وقد تقدمت الأبحاث على سم النحل لدراسة تركيبه وقد بدأت هذه الدراسات في أواخر القرن ١٩ ، وحتى عام ١٩٥٢ كان يعزى السمية للسم إلى وجود البروتين ، وبعد ذلك ولمدة أكثر من ٢٥ سنة أجريت أبحاث عديدة في ألمانيا وإنجلترا على تركيب سم النحل وتأثيراته المختلفة .

. Mode of action of bee Venom

### تركيب آلة اللسع وجهاز السم في نحل العسل :-

#### The stinging apparatus of *Apis mellifera* :-

إن تركيب آلة اللسع في شغالة نحل العسل يتكون أساساً من إبرتين مجوفتين يحصران قناة كما هو موضح في الشكل ( ) الجزء العلوى يسمى الحمة Stylet وجزءان سفليان يسميان الرمحان Lancets يحصران بينهما قناة السم ، حيث يتصل قاعدة الحمة بالانتفاخ قاعدى basal bulb ، ويتصل هذا الانتفاخ بقناة إلى كيس السم Poison sac الذى يتجمع فيه سم النحل من

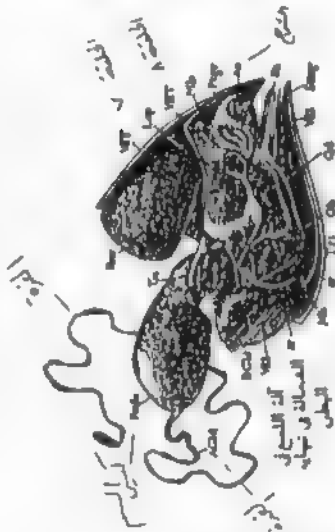




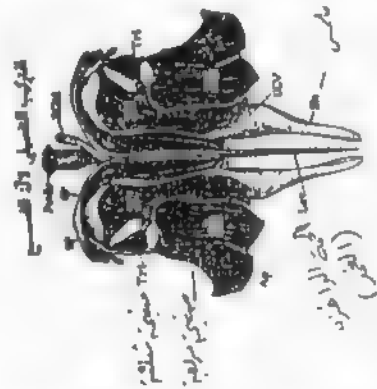
إن آلة اللسع The sting shaft تتحرك طبيعياً داخل بطن الشغالة وذلك داخل غرفة آلة اللسع التي تتكون من ٤ حلقات مكونة لها ، والسم Venom يحقن عبر قناة للسم Poison canal في وسط الرمحان Lancets في آلة اللسع ( الوخز ) ، حيث يندفع السم من مخزن الغدة ( غدة السم الحامضية ) إلى انتفاخ bulb آلة اللسع فوق الرمحان ثم إلى قناة السم ثم إلى الفريسة التي يتم نقل السم إليها ، والشغالة عندما تلسع الثدييات لا تستطيع استعادة آلة اللسع لوجود التسنين العكسي في إبرة اللسع ( الحمة Stylet ) وبالإضافة إلى كثرة طبقات جلد الثدييات ( الإنسان ) ، أما عند لسع حشرات أخرى فتستطيع استعادة آلة اللسع ولا تموت بعد اللسع كما يحدث في حالة لسع الثدييات .

كما توجد آلة اللسع وغدة السم في الملكة أيضاً ولا تلسع إلا ملكات مثلها وتستخدمها كآلة وضع البيض ، أما الذكور فإنها لا تملك آلة لسع حيث تستبدل بالزوائد التناسلية .

آلة اللسع داخل غرنة اللسع في اللغة السابعة

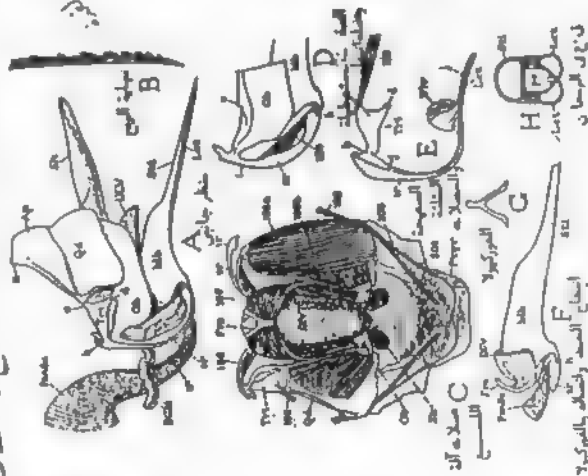


منظر ظاهري لآلة اللسع في الشغالة



التركيب التفصيلي لآلة اللسع وغدة السم في الشغالة

التركيب التفصيلي لآلة اللسع في الشغالات



## آلة اللسع فى الشغالة

### وآلة وضع البيض فى الملكة

## THE STING OR THE OVIPOSITOR IN WORKER AND QUEEN

إن آلة وضع البيض فى كل من الدبابير والنحل هى آلة وضع البيض ، وهى مثال جيد لآلة وضع البيض فى الحشرات ( انظر شابمان ١٩٨٢ ) CHPMAN, 1972 وكما هو معروف فى الحشرات مستقيمة الأجنحة Orthoptera وكما فى الحشرات نصفية الأجنحة Hemiptera ورتبة مستوية الأجنحة Isoptera ( انظر شكل ١ A ) وكما فى حشرات رتبة بعشائية الأجنحة التى ليس لها آلة لسع ، وكل هذه الحشرات تستخدم آلة وضع البيض فى توصيل البيض من المبيض إلى مهده سواء فى التربة أو على النباتات أو الأسطح المختلفة أو داخل الأشجار فى تجاويف تصلعها بواسطة هذه الآلة ، بينما فى حالة الطفليات الحشرية من رتبة غسانية الأجنحة Hymenoptera حيث تستخدم آلة وضع البيض Ovipositor لاختراق جسم الحشرات الأخرى أو البيض الآخر لتضع بداخلها البيض ، وفى حالة النحل والدبابير التى ليس لها آلة لسع فإن هذه الآلة تستخدم فى وضع البيض كما فى ملكة نحل العسل لتضع بها البيض وتلسع الملكات الأخرى المنافسة لها ، وتحور آلة وضع البيض للدفاع باللسع حيث تزود بغدة خاصة بإفراز السم لدفعه فى القرصة وهذا السم Venom يجعل آلة وضع البيض آلة لسع حقيقية ( شكل ١ ) .

فى نحل العسل تتحور آلة وضع البيض لتصبح آلة لسع مزودة بالغدد المساعدة فى إناث تلك الحشرة ( الشغالة - الملكة ) ، وذلك الإفراز الغدى لآلة اللسع فى الشغالة يكون وسيلة دفاعية ، بينما نفس الإفراز فى الملكة يكون لتفليف البيض فى الرحم ولصقه فى قاع العين السداسية أثناء وضع البيض .

إن آلة اللسع فى نحل العسل توجد داخل حجرة كبيرة فى نهاية البطن محاطة بالترجة والأمسترنه للحلقة السابعة VII ( شكل ٢ ) . إن غرفة آلة اللسع تحتوى على صفيائح آلة اللسع ( موتور الحركة ) حيث تمثل تلك الصفيائح تحورات ترجات الحلقات الثامنة والتاسعة ( VIII and IX ) كما تضم هذه الغرفة نهاية المستقيم حيث يحمل فص المستقيم Proctiger

حيث يمثل الحلقة العاشرة ( X ) ، وفى الحقيقة فإن غرفة آلة اللسع تتكون باتحاد هذه الحلقات مع بعضها وتحورها داخل الحلقة السابعة ( VII ) .

### The Structure of the Sting

### توكيب آلة اللسع فى الشفالة

إن التركيب المعقد لآلة اللسع فى نحل العسل وميكانيكية عمل هذه الآلة لا يمكن فهمه إلا إذا عرف تركيب هذه الآلة بالتفصيل ويتضح هذا من الأشكال ( ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ) حيث تشمل على وحدتين . الوحدة الأولى تكون الجزء الأكبر من آلة اللسع حيث تكون ما يعرف بموتور آلة اللسع motor apparatus حيث تتكون من عدة صفائح موجودة داخل غرفة آلة اللسع وتتصل بالحملة ، أما الوحدة الثانية فهما " آلة الثقب " Piercing instrument حيث يتكونان من الغمد Stylet والرمحان Lacents ويظهر طرفها من نهاية البطن خلال عملية اللسع . ويتصل الجزآن ببعضهما بواسطة ذراعان منحنيان عند قاعدتهما ، حيث يتصل الجزآن ويرتبطان بتلك الذراعان .

إن الجزء القاعدى " موتور آلة اللسع " له ثلاث صفائح على كل جانب ( أشكال ٢ ، ٣ ، ٤ ) الصفيحة العلوية ( Qd ) هى أكبر الصفائح واسمها الصفيحة المربعة Quadrate Plate وهى تحور للترجة التاسعة ، والجزء الظهري لهذه الصفيحة يكون ذراع عريضة ( Ap ) Flat apodeme حيث تتصل بها العضلات ومن أسفل الصفيحة المربعة ، وعلى الجانب البطنى لها توجد الصفيحة المستطيلة ( Ob ) Oblong Plates وفى مواجهة الصفيحة المربعة وفى أعلى مقدم الصفيحة المستطيلة توجد المثلثة ( Tri ) Triangular Plates ( التى تتمفصل معهما ( شكل A , c, b ) مع الصفيحة المربعة ( Qd ) ومع الصفيحة المستطيلة ( Ob ) .

وقمة الصفيحة المثلثة ( Tri ) مع الذراع الأول ( Ir ) التى تتصل وتتمفصل وتكون حلقة الوصل بين الجزء المحرك Motor apparatus بينما مقدم ومقدمة الصفيحة المستطيلة تتصل وتتمفصل مع الذراع الثانى ( 2r ) ، والجزء السفلى من الصفيحة المستطيلة يتصل بالجزء الغشائى للحدار البطنى الغير مفاظ للحلقة التاسعة ( IX ) والجزء الخلفى من هذا الجزء الشعرى الحر لنهاية الحلقة التاسعة ( IX . V ) ، وأعلى الرمحان يوجد الغمد العلوى الذى يغطيهما ، كما تمتد عند نهاية الصفيحة المستطيلة الملمسان ( Sh ) Sheath عليهما شعيرات حسية كثيرة ، والحملة The Shaft of the sting تتكون من ثلاثة أجزاء ( هى كما سبق القول أجزاء الثقب ) حيث تكون وحدة واحدة شكل ( ٢ ، ٣ ، ٤ ) الجزء العلوى يكون الغمد Stylet والجزآن الجانبيان السفليان هما الرمحان ( Lct ) Lacents ويكون الجزء العلوى للحملة انتفاخ الغمد Bulb of Stylet إذ يفتح من أسفل وتمتد إلى قمة الرمحان ( Lct ) وانتفاخ

العضلات بين الذراع الثانى وقاعدة الانتفاخ ( شكل ٢، D ) ، ( شكل ٤، C ) عضلة رقم ( ١٩٦ ) حيث تتعلق هذه العضلات بقاعدة الذراع الثانى ( h ) لتعطى تأثير سريع عند قاعدة الحمة ( Shaft ) .

إن حركة الرمحان Lacents على الغمد لتقوم بعملية الثقب فى الفريسة فإن ذلك يتم بواسطة زوج من العضلات الكبيرة فى قاعدة آلة اللسع حيث توجد على الصفيحة المربعة . أولاً وثانياً على الصفيحة المثلثة ثم تتصل بالرمحان . إن العضلات فى الزوج الواحد تتكون من ألياف عديدة على كل جانب من العضلة ( شكل C ) ، ( شكل C ) عضلة رقم ( ١٩٨ ) حيث تتركز خلفياً ، وهى زوج جانبي وأخر وسطى على ذراع الصفيحة المربعة وتمتد إلى نهاية مقم الصفيحة المستطيلة .

والزوج الثانى الصغير من تلك العضلات ( ١٩٩ ) يتركز بواسطة الطرف العريض فى قاعدته على السطح الداخلى للصفيحة المربعة ثم تمتد إلى قاعدة الصفيحة المستطيلة ، وحركة الصفيحة المربعة تمتد لتصل إلى الصفيحة المثلثة حيث يحيط بطرف آلة اللسع ، وبذلك يكون من السهل انفصال آلة اللسع من غرفتها وعند فصلها فإنها تحمل معها الصفيحتان المربعتان للحلقة التاسعة ، وغدة السم ونهاية المستقيم والجزء الخلفى للقناة الهضمية ، وعند انفصال آلة اللسع فى جلد الفريسة فإن السم يندفع أتوماتيكياً إلى داخل جسم الفريسة لتعطى الجرعة المناسبة من السم بعكس إذا سحبت بعد اللسع مباشرة فإن الكمية التى تصل إلى الفريسة أقل ، وانفصال آلة اللسع لا يحدث إلا إذا كانت الفريسة أو الملسوع هو الإنسان أو أى كائن ذو جلد سميك .

### آلة اللسع أو آلة وضع البيض فى الملكة

يوضح شكل ( C, ٥ ) آلة اللسع فى الملكة التى تختلف فى كثير من الأشياء مع آلة اللسع للشغالة حيث أن الصفيحة القاعدية فى آلة الملكة تملأ غرفة اللسع وحجمها كبير كما أن شكلها مختلف عن الشغالة وتكون أكثر تثبيتاً واتصالاً بغرفة اللسع ، وتستخدم آلة اللسع هذه لسي لسع الملكات الأخرى المنافسة ولا تفصل عن الجسم لجودة تثبيتها ، والتسكين فى الرمحان أقل من الشغالة ومتجه إلى الخلف وعدد الأسنان أقل وتغلظه غير قوى مثل الشغالة . وهى آلة وضع بيض مثالية فى الملكة والحشرات عامة إذ أن غدة آلة اللسع السامة أو الحمضية كبيرة وكيس السم كبير الحجم ( انظر شكل الجهاز التناسلى فى الملكة فى الجزء الثانى ) وانظر الصور الملونة من تحت الميكروسكوب من إعداد وتصوير [ خطاب ١٩٨٩ ] .

آلة اللسع يغطى ظهرياً بواسطة الجزء الغشائي البطنى للحلقة التاسعة ( IX ) التى تقع أسفل حافة الصفيحة المستطيلة ( A , IX.V ) ، الرمحان الجانيان أقرب إلى الاستدارة وتمتدق من الطرفين وتكون مسننتان فى جزئهما الموجود فى المقدمة ( الطرفى ) وتسنيتهما يشبه تسنين المنشار بزواوية متجهة إلى قاعدة آلة اللسع تلك الأسنان بعكس الملكة الأسنان متجهة إلى أسفل . ( Fig 79 ) ، والحمة هذه تقع على طول محور الجسم وتتصل بالذراع الأول ( A. Ir ) حيث يعتبر الذراع القاعدى لآلة اللسع حيث تتصل الذراع بالصفوحة المثلثة للجزء المحرك ، بينما الذراع الثانى المتصل بالصفوحة المستطيلة يتصل بالجزء القاعدى للانتفاخ الخاص بالحمة [ انتفاخ الغمد ] ( D, blb ) ، وكيس السم فى آلة اللسع ( A, PsnSc ) يفتح بواسطة أنبوبة ضيقة فى انتفاخ الغمد وأعلى الانتفاخ يوجد ما يشبه الشوكة ذات صفائح مغلظة Furcula ( C, F, Frc, G ) حيث تتصل بها العضلات المهمة لآلة اللسع ( C, i 97 ) .

وقناة السم تتكون من الغمد العلوى والرمحان الجانيان الممسنان شكل ( ١ ، ٢ ، ٣ ، H ) ويستمر هذا التركيب حتى قاعدة الأذرع ( basal rami ( dy ) بينما الذراع الثانى يوجد له حافة علوية ( D, i ) والرمحان المسننان ( Lc1 ) يكونا حرا الحركة إلى الإمام والخلف أسفل الغمد Stylet وبين الرمحان والغمد تتكون قناة السم Poison canal of the sting ( شكل ٢ ) وشكل ( ٣ ) حيث تمتد إلى انتفاخ الغمد Cavity of Stylet bulb ، ويستقبل هذا الانتفاخ سائل السم من كيس السم Poison sac الذى يفتح فى قاعدة انتفاخ الغمد ، ويوجد فى قاعدة كل رمح ما يشبه الصمام ( شكل E, V1v ) هاتان الصمامان يفتحان فى اتجاه تجويف الغمد ويعملان على حفظ قوة انتفاخ السم فى قناة السم فى اتجاه الخارج إلى الغرصة أثناء عمل آلة اللسع .

وفى الشكل ( ٢ ) حيث تظهر آلة اللسع داخل غرفة آلة اللسع تظهر الصفيحة المربعة وهى تغطى بصفوحة الثغر التنفسى الأخير للحلقة الثامنة ( VIII ) L,p of segment ( VIII ) والصفيحة المربعة ( Qd ) وصفوحة الثغر التنفسى ( L,p ) على كل جانب ترتبطان ببعضهما بواسطة غشاء بين حلقى ، ويتم فصل ذراع الصفيحة المربعة بواسطة الزاوية الظهرية ( a ) إلى نهاية الصفيحة الخاصة بالثغر ( شكل ١ ، ٢ ، A, Ap ) و ( شكل ٤ ، A ) .

## غدد آلة اللسع

### THE GLANDS OF STING

توجد غدتان فى قاعدة آلة اللسع ، الغدة الرئيسية تتكون من زوج من الغدد الأنبوبية الطويلة تقع فى الجزء الخلفى للبطن [ انظر تركيب الجهاز التناسلى للملكة ]

( شكل ١ ، ٣ ) كل أنبوبة تتصل هي بحزء منة عدى للغدة السامة Small glandular enlargement ، وتفتح أنبوتى الغدة فى قناة مشتركة تفتح فى مقدم كيس السم ( Psnsac ) الذى يفتح فى مؤخرة الانتفاخ الغمد ، ويدفع محتواه فى هذا الانتفاخ ليصل إلى قناة السم فى وسط الحمة بين الغمد والرحمان ، وتعرف هذه الغدة بأنها الغدة الحمضية أو الغدة السامة The acid or the poison gland وإفراز هذه الغدة الرئيسى يتكون من حمض الفورميك Formic acid وجدار كيس الغدة السامة يبطن بحزء من الكويكتل فى صورة حلقات من الكويكتل الخفيف Laminated cuticular intima ، وعند عنق كيس السم توجد فتحة ضيقة تسمح بمرور السم ، ولا يوجد عضلات فى جدار كيس السم ولهذا فإن السم لا يدفع بواسطة صمامى الرمحان . Action of the laccent valves

إن إفراز الغدة الحمضية هو ما يعرف باسم آلة اللسع فى النحل . أما الغدة الثانية The second gland أو الغدة القلوية Alkaline شكل ( ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، A ) [ وانظر تركيب الجهاز التناسلى فى الملكة ] ، وتعرف هذه الغدة ( AGld ) بأنها الغدة القلوية لأن إفرازها قلوى التأثير ، وجدار هذه الغدة تتكون من طبقة سميكة بين الخلايا الطلائية كما أنها أيضاً مبطنة بطبقة رقيقة من الكويكتل ، وتفتح هذه الغدة سفلياً ( بطنياً Venteral ) فى قاعدة آلة اللسع وقد نالت وظيفة الغدة القلوية من المناقشات الكثير منذ عام ١٨٤١ Snodgrass, 1930 , Trojan , 1841 , Dufour , Trojan , 1930 أن الغدة القلوية لا تفتح وتدفع فى فراغ آلة اللسع ( الانتفاخ ) بل تفتح بطنياً خلف هذا الانتفاخ وتكفي إفرازها فى غرفة اللسع تحت الرمحان الممننان فى اتجاه خروجهما من البطن ولهذا فإن هذا الإفراز لا يختلط بإفراز الغدة الحمضية ، ولكنه يملك وظيفة خاصة به وهى تسهيل حركة الغمد والرحمان وقد بين بعض المؤلفين أن الوظيفة الأساسية للغدة الحمضية هو الاحتفاظ بكفاءة الغمد والرحمان وتسهيل عملهم ، وقد تساعد فى معادلة متبقى الغدة السامة الحمضية فى قناة السم بعد عملية اللسع . After Stinging

إن الغدة القلوية فى الحشرات الأخرى من رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera ، وفى النحل الانفرادى تكون كبيرة الحجم عن النحل ( Apis sp. ) ، وقد اقترح Trojan أن الغدة القلوية هى غدة آلة وضع البيض الرئيسية ( الغدة المساعدة Genital gland ) حيث أن إفرازها فى الملكة حيث يفرز لتغطية البيض فى المهبيل ، كما تساعد على لصق البيض فى قاع العين السداسية Comb cell .

بالإضافة إلى غدى آلة اللسع يوجد خلايا غدية مقابلة تقع فى مواجهة الصفيحة المربعة على سطحها الداخلى وكل خلية تفتح بقناة مستقلة فى جيب غشائى بين الصفيحة المربعة

وصفيحة الثغر التنفسي أعلى الصفيحة المربعة . حيث تفرز هذه الغدد إفرازها خارج الصفيحة المربعة ، وتسمى هذه بالغدد الأنبوبية Lubricating glands ولم يعرف مدى التأثير الذى تحدثه هذه الغدد على آلة اللسع ... ؟

## ميكانيكية آلة اللسع

### THE MECHANISM OF THE STING

عندما تتدفع آلة اللسع استعداداً للعمل فإن أجزائها تتحرك إلى الخلف وتأخذ الصفيحة المربعة مع صفيحة الثغر التنفسي الخلفى وضماً بطناً ويندفع ملمس الصفيحة المستطيلة فى الاتجاه العلوى شكل ( A, B ) وتبدأ الحمة الغمد والرمحان فى الاستعداد والترتيب للظهور من نهاية البطن فى وضع الاستعداد لتمر العملية الميكانيكية بثلاث مراحل :-

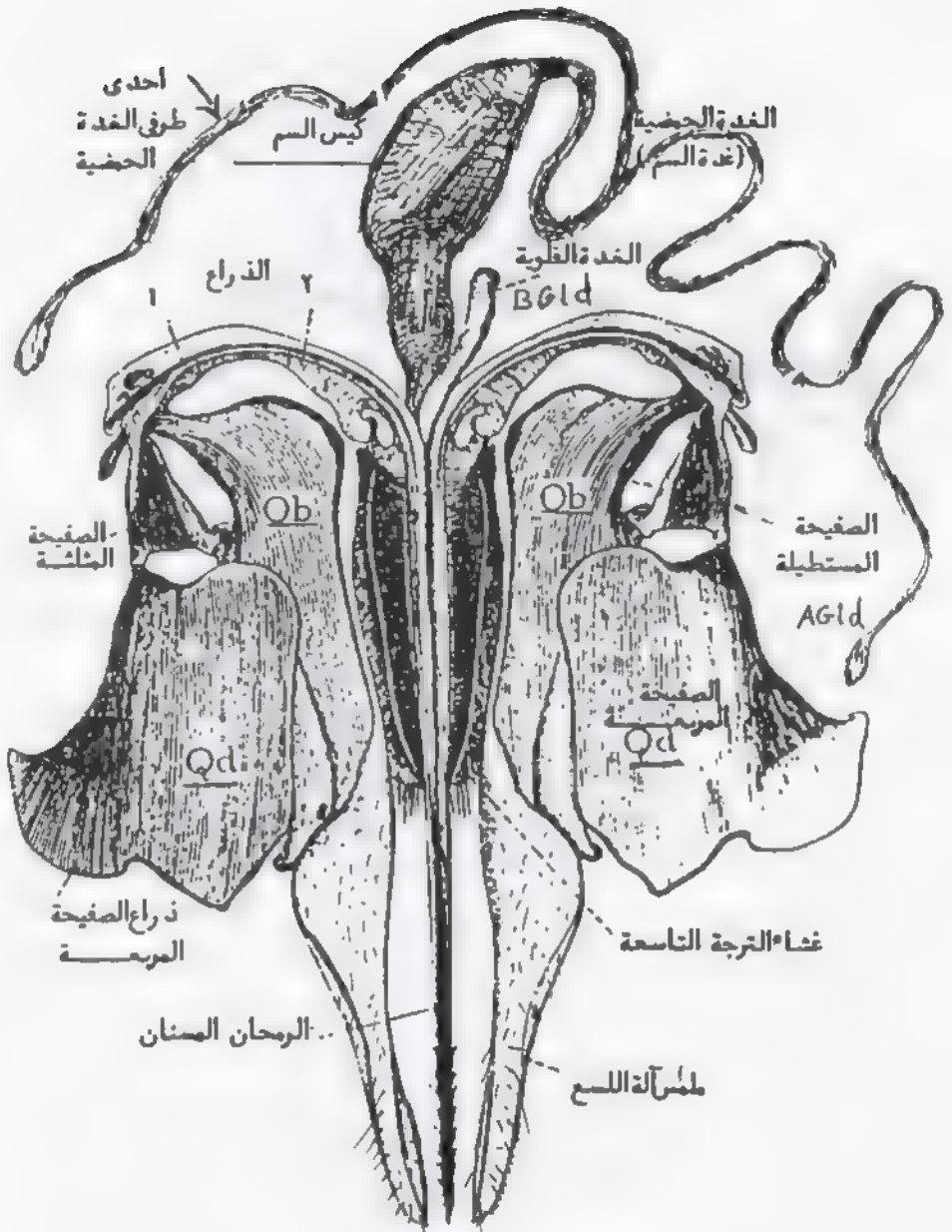
أ - اندفاع الأجزاء إلى الخلف فى غرفة آلة اللسع من الجزء القاعدى .

ب - اندفاع الحمة استعداداً للسع .

ج - بدأ الحركة للرمحان المستنلن استعداداً للقب فى جلد الفريسة .

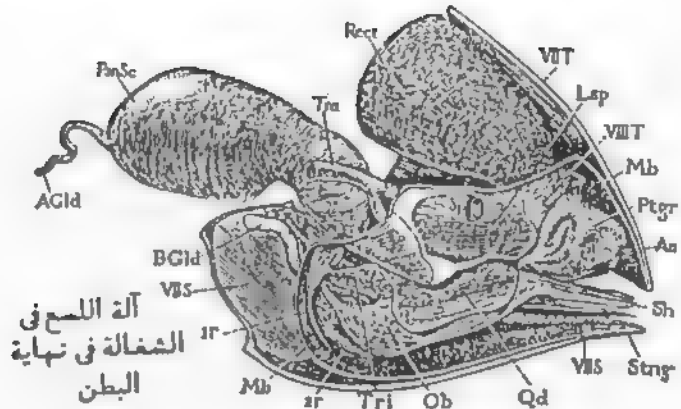
وبعد انتهاء الفعل لألة اللسع تعود إلى وضع الراحة ثاقبة ( A ) أن تعلق الجزء الخلفى من آلة اللسع على صفيحة الثغر التنفسي فى الحلقة الثامنة VIII قد وضحت بواسطة Snodgrass, 1935 حيث يحدث ضغط ناشئ عن تحرك حلقات البطن كما أوضح ذلك Rietschel, 1937 حيث أن حركة آلة اللسع يساعدها الحركة الظهيرية للجزء الأمامى للحلقة السابعة VII نتيجة لتحرك استرنة هذه الحلقة ، وتحرك هذه الاسترنة العضلات الموجودة فى تلك الحلقة شكل ( B, ٥ ) ويحرك صفيحة الثغر زوج من العضلات ترتكز على زواياها ( ١٨٧ ، ١٨٨ ) وتنشأ على الصفيحة المربعة ، والعضلة الطولية ( ١٩٢ ) تمتد من القاعدة الخلفية لصفيحة الثغر إلى الصفيحة المثقبة وهذه العضلات تعمل على إعادة آلة اللسع إلى وضعها الطبيعى العادى بعد علمها وحركة البطن التنفسية لا يؤثر على دفع آلة اللسع ، ولكن يعتمد الدفع لقاعدة آلة اللسع ( الحمة Shaft ) على زوج من العضلات التى ترتكز خلفاً على السطح الداخلى للصفيحة المستطيلة شكل ( C, ) وشكل ( C, ) عضلة رقم ( ١٩٧ ) حيث تمتد إلى الأمام وتصل إلى قاعدة انتفاخ الغمد حيث تتصل الشوكة الوسطية Furcula ( Frc ) وتأثير هذه العضلات يكون على دفع قاعدة انتفاخ الغمد شكل ( D, ) ويكون نتيجة هذا الدفع انطلاق الحمة Shaft إلى الخلف ( شكل ٥ ) بتأثير الارتباط الموجود فى قاعدة الانتفاخ ( h ) والذراع الثانى ( 2r ) وفى حالة العودة ثانية إلى الخلف شكل ( A, ) فإن الحمة تعود ثانية ويعود الملمسان إلى الوضع الطبيعى لهما ( Sh ) حيث يتصلان بزوج من





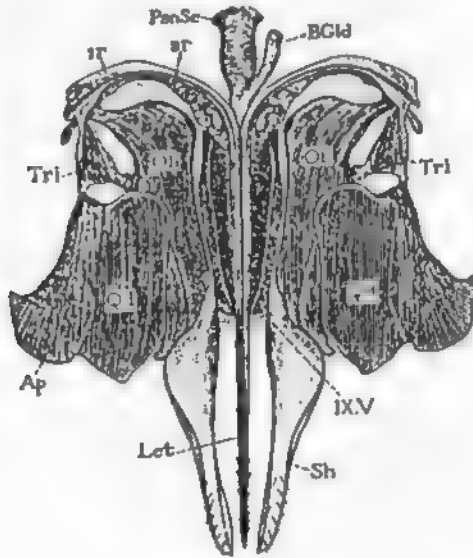
The sting of a worker, Ventral.  
شكل ( ٧٣ ) آلة اللسع في الشغالة عن سنودجراس ١٩٥٦ (منظر بطني)

شكل رقم ( ١ ) الشكل العام لآلة اللسع في الشغالة  
موضحا بها غدة السم والصفائح



عن : (after Snodgrass, 1956)

شكل ( ٧٤ ) : آلة اللسع داخل غرة اللسع في الملقحة السابعة

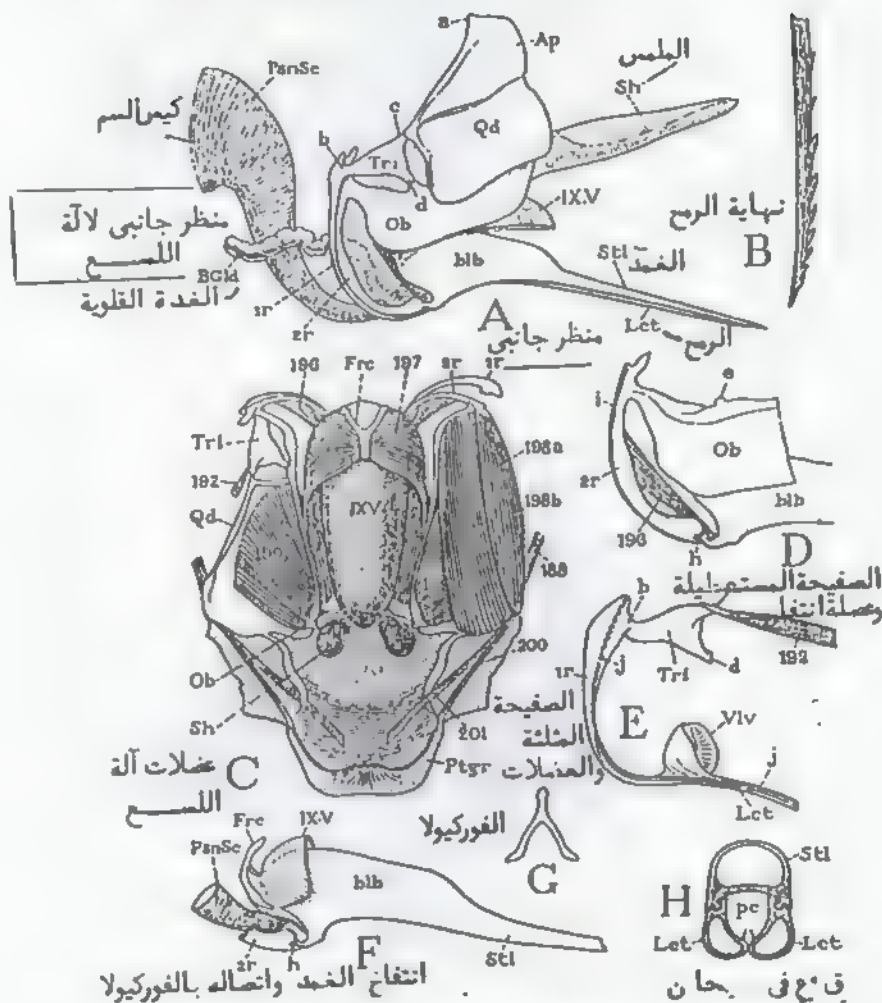


عن : (after Snodgrass, 1956)

شكل رقم ( ٢ ) آلة اللسع داخل الحلقات البطنية الأخيرة

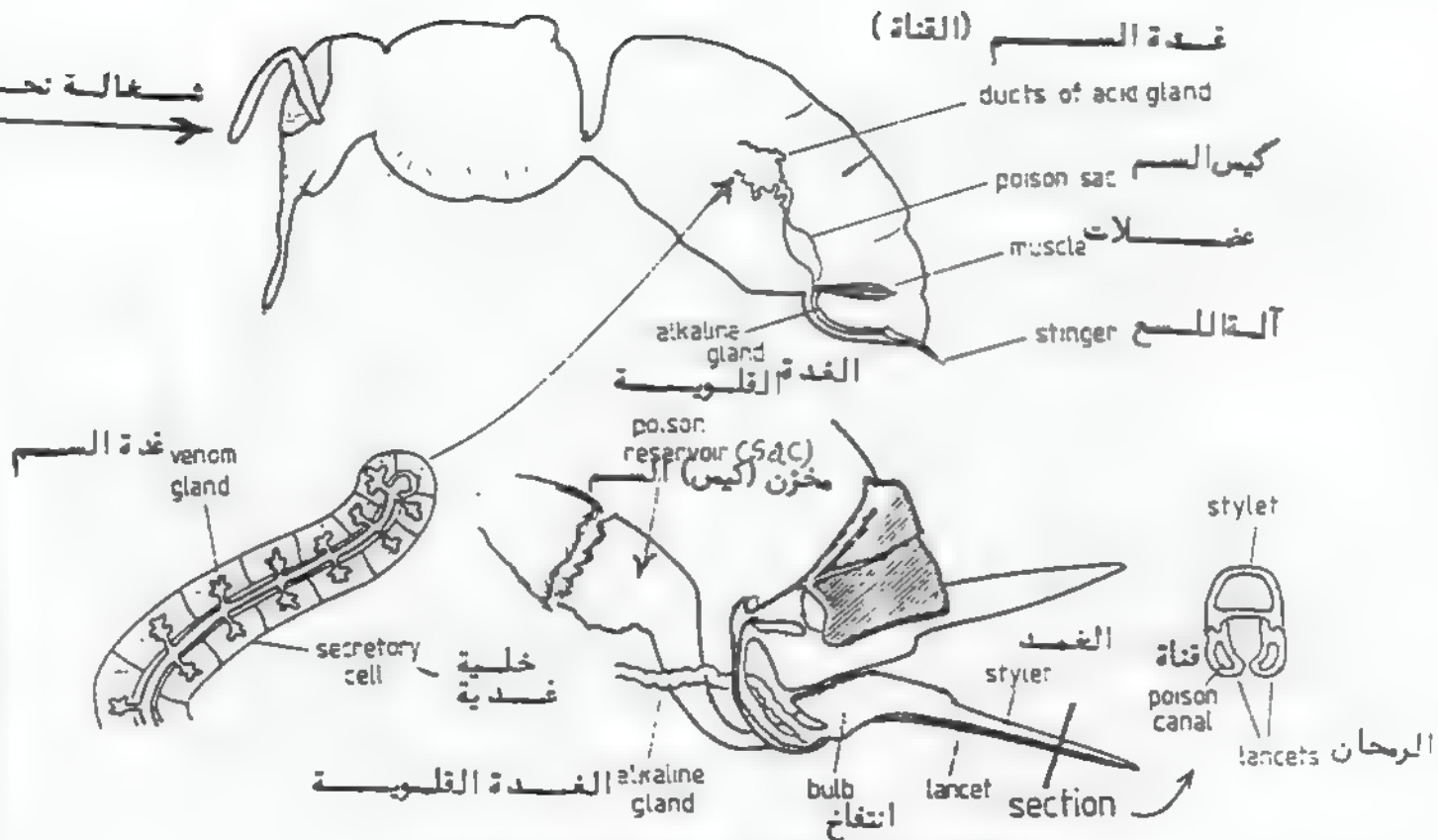
في الشغالة

شكل ٧٦ : التركيب التفصيلي لآلة اللسع في السفالات



عن : (after Snodgrass, 1956)

شكل رقم ( ٣ ) أجزاء آلة اللسع والعضلات المتصلة بها

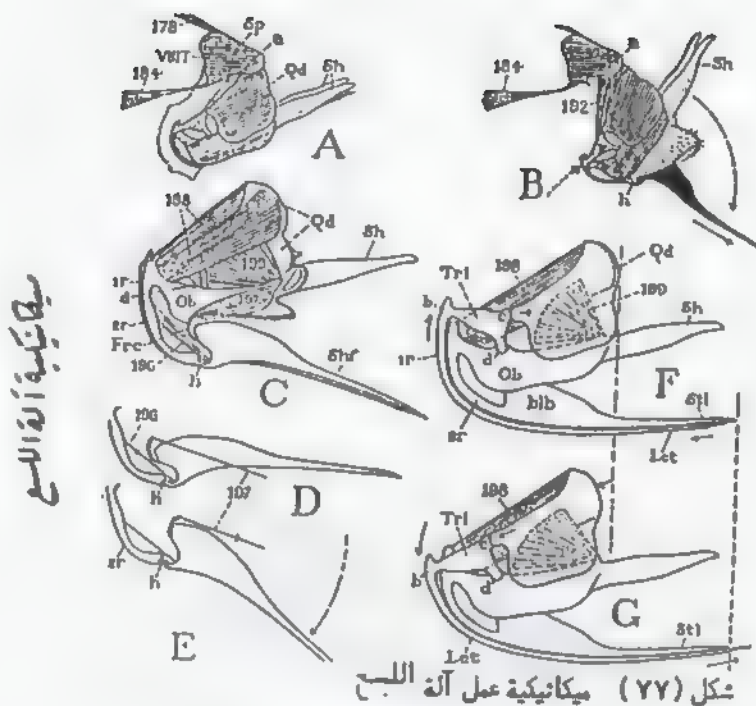


التركيب التفصيلي لآلة اللسع وغدة السم  
Structure of the sting of worker *Apis mellifera*.

after: BEE-WORLD (1987)

شكل رقم ( 4 ) التركيب التفصيلي لآلة اللسع وغدة السم

في الشغالة ٣٧٧

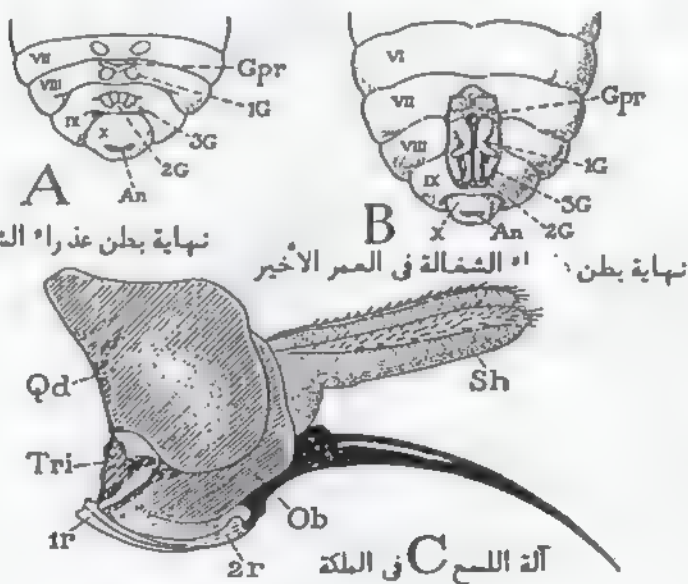


شكل (٧٧) ميكانيكية عمل آلة اللسع

عن : (after Snodgrass, 1956)

آلة اللسع في مرحلة البرقة والعذراء وآلة اللسع في الملكة

آلة اللسع في مرحلة البرقة والعذراء وآلة اللسع في الملكة



عن : (after Snodgrass, 1956)

شكل رقم ( ٥ ) آلة اللسع في الملكة ومرحلة البرقة

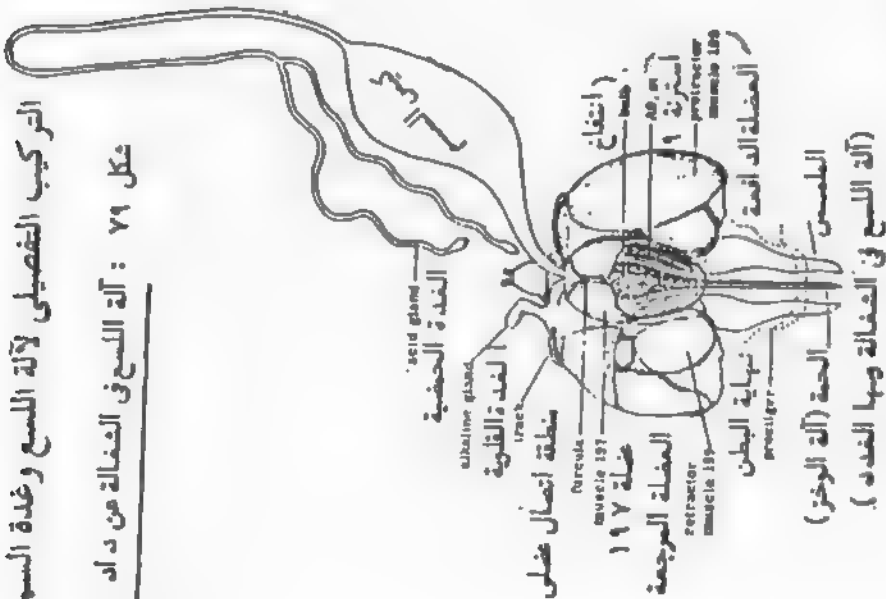
والعذراء

إن دراسة آلة اللسع في النحل توضح مدى التخصص والدقة في أجزاء وميكانيكية هذه الآلة ومنها يتضح أن آلة اللسع هي محور لآلة وضع البيض في الحشرات ، وكل أجزائها نشأت من أجزاء آلة وضع البيض ( والملكة تستخدم هذه الآلة في وضع البيض ) .

### نمو آلة اللسع في الأطوار الأولى

يمكن مشاهدة بداية تكوين آلة اللسع في طور العذراء المبكر داخل كيو تيكل البرقة ( شكل ٥ , B , A ) حيث يوجد ثلاثة أزواج من الفصوص الصغيرة كنموات خارجية تعرف باسم الزوائد التناسلية Gonapophyses الزوج الأول ( 1G ) على السطح البطنى للحلقة الثامنة خلف الفتحة التناسلية ( Gpr ) ، و الزوجان الأخيران ( 2G , 3G ) على الحلقة التاسعة ، وعلى الطور الأخير ( B ) تنمو هذه الفصوص إلى ما يشبه الأصابع على الحلقة الثامنة التى سوف تصبح رحمان بعد ذلك بينما الزوجان الأخيران على الحلقة التاسعة سوف يصبحان مكونان للغمدة Stylet .

بينما الزائدتان الخارجيتان سوف يكونان الصفيحتان المستطيلتان والملمسان ، ويعتقد أن الصفيحتان المثلثتان تنشآن من الزوج الأول على الحلقة الثامنة . كما يوضح الشكل رقم ( ٦ ) رسم توضيحي لآلة اللسع والغدة السامة . من ( دال ١٩٦٢ ١٩٦٢ after Dade ) .



التركيب التفصيلي لآلة اللسع وغدة السم في الشفالة.

شكل ٧٩ : آلة اللسع في الغمالة من دال ١٩٦٢

### إفراز السم وإنتاجه في النحل :- Venom Secretion & Production

إن غدة السم Venom glands تبدأ عملها بمجرد خروج النحلة من طور العذراء emergence of the new adult ويمكن تحديد كميته بعد اليوم الثالث من الخروج من طور العذراء في الشغالة ، وتصل أقصى كمية منه بعد ٢ - ٣ أسابيع من عمر الشغالة ، والاختلاف في تركيب السم يختلف بالنسبة لنحل الخلية house bee ونحل الحقل السارح field bee ، ويصل إلى تمام التركيب في النحل السارح كبير السن Older bees . وأكبر كمية من السم تفرز في الصيف The venom quantity of worker bees appear to be highest during the summer months حيث أن كمية السم مرتبطة بنشاط النحل الذي يزداد صيفاً عن المواسم الأخرى ، كما أن النحل الموجود بالخلية تزداد نشاط غدة السم لتصل إلى قمته في النحل الذي يقوم بالحراسة على المداخل hive guards بينما أقصى كمية من السم في الملكة تتوفر في وقت خروجها من طور العذراء queen venom production is already at maximum rate at the time of emergence

لتكون وسيلة الدفاع ضد الملكات الأخرى المنافسة لها عند الخروج من العذراء .  
This is necessary for use in battles with other newly hatched queens

### إنتاج وفصل السم من الشغالات :- Venom isolation and production

إن كمية السم التي يمكن للشغالة أن تنتجها في اللسعة Sting الواحدة تتراوح ما بين ٣ - ٤ ميكروليتر ( ٠.٣ - ٠.٤ ) . بينما في النحل الجبلي الغير مستأنس *Apis dorsata* فإن كمية السم تزيد عن ذلك ، وفي تقديرات أخرى وجد أن كمية السم التي تجمع من النحل ( الشغالة ) بالطرق الأولية تراوحت ما بين ٠.٥ - ١.٠ ميكروليتر ( ٠.٥ - ١.٠ ) Muller , 1939 & Oconnor et al 1967

وسم النحل يحتوى على ٨٨ % ماء ، ولهذا فإن الكمية التي يمكن الحصول عليها وفصلها من الشغالة الواحدة حوالي ٠.١ ميكروجرام ( ٠.١ mg ) وإنتاج جرام واحد سم نحل يلزم الحصول على ١٠٠٠٠ ( عشرة آلاف ) لسعة للحصول على هذه الكمية من السم الجاف .

That is 10.000 bee stings are required to produce 1 gram dried venom  
ومنذ فترة بعيدة استخدمت طرق بسيطة للحصول على السم من الشغالات باستخدام الضغط على بطن الشغالة فتخرج نقطة السم على شريحة زجاج إلى أن أمكن استخدام لوحة كهربائية تسمى لوحة استخلاص السم من الشغالة ( طريقة الحلب Milking method ) كما أوضح هذه الطرق العلماء :-

[ Benton & Morse , ( 1966 ) ; Benton ; Morse & Stewart , ( 1963 ) ; Gunnison , ( 1966 ) ; Markovic & Molnar , ( 1954 ) and Neumann ; Haber mann & Amend , ( 1952 ) . ]

ويتكون هذا الجهاز المستخدم فى عملية جمع السم من لوحة  $\pi$  - حبة من السلك الصلب فى شكل خطوط بالتبادل المسافة بين السلك والآخر ٦ مم ، وهذا السلك يزود بتيار متردد يصل إلى ٣٣ فولت تتراوح الذبذبات بين ٣ - ٤ على التوالى وفترة تشغيل الجهاز ٥ دقائق ( هذا كما أوضحه ( Benton et al ( 1963 ) وتحت شبكة السلك الكهربائىة يوضع طبقة من النايلون أو البلاستيك على لوحة زجاج تسمح للشغالة باللمس عند تعرضها للتيار الكهربائى ، وبعد نهاية تشغيل الجهاز وجفاف السم يتم إزالته من سطح الزجاج وجمعه وتخزينه ، وبهذه الطريقة يمكن جمع ١ جرام ( 1 grame ) من ٢٠ طائفة ( خلية ) فى مدة ٢ ساعة باستخدام هذا الجهاز .

ويلاحظ أن النحل الذى يجمع منه السم يفرز الفورمونات بكمية كبيرة ويكون شديد الشراسة ، ولذلك عند استخدام الجهاز يلزم استخدام ملابس النحال والحماية الشديدة من اللسع ، كما يجب الحرص أثناء جمع السم الجاف حيث يؤثر على الأغشية المخاطية ولذلك يلزم لبس كمادة للحماية من تأثير السم .

ويمكن إنتاج السم نقياً باستعمال الجمع من كل شغالة فردياً على شريحة زجاجية وهذا يحتاج إلى عمل شاق حيث يتم الاستخلاص من ٢٠ شغالة كل ساعة .

والسم النقى شفاف مائل عديم اللون ، وعند جفافه يصبح لونه من الأصفر الفاتح ويخفق بطول التخزين لوجود البروتين به .



## التركيب الكيماوى وفصل المكونات لسم نحل العسل

### CHEMICAL COMPOSITION AND THE PURIFICATION OF BEE VENOM COMPONENTS

يحتوى سم النحل على عدد كبير من المواد داخل مدى واسع من هذه المواد ، والعديد منها ببتيدات وبروتينات Peptides & Proteins حيث يتم فصل هذه المواد باستخدام الخواص الطبيعية Physical Properties لهذه المواد مثل استخدام الحجم الجزيئ والوزن الجزيئ لتلك المواد Size and weight of molecular ، كما استخدم خاصية التوصيل الكهربى charge سواء موجب Positive أو سالب negative كما تستخدم خاصية القابلية للذوبان فى الماء أو المذيبات العضوية للبروتينات ، وبناء على ذلك تستخدم أعمدة الفصل Columns لفصل المواد تبعاً للخواص الثلاث المذكورة . هذه هى العمليات الرئيسية التى تستخدم لفصل مكونات سم النحل ( Gauldie . et al ( 1976 ) Separation of pure venom component ) ونفس الخطوات استخدمت فى التحليل الكروماتوجرافى Chromatography كما يوضحه الشكل رقم ( ٢ ) .

#### ١) الخطوة الأولى ( A ) The first chromatography step

حيث يتم فصل المكونات اعتماداً على الحجم الجزيئ Size ولهذا يكون المكونات رقم ١ ، ٢ إنزيمات thus fractions 1 and 2 enzymes .

٣ والمركب رقم ٣ جزئى ميليتين fraction 3 is the smaller melitin .

٤ والمركبات ٤ ، ٥ والمركب رقم ٦ كانوا عبارة عن جزء صغير من عديد الببتيدات ..

Fractions 4 , 5 and 6 are small oligopeptides

٧ بينما المركب رقم ٧ يحتوى على الجزئيات المنخفضة الوزن الجزيئ :

fraction 7 contains molecules of low molecular weight

وبذلك يمكن فرد وفصل مكونات ١٠ جم من سم النحل فى خطوة واحدة باستخدام عمود

الفصل الكروماتوجرافى الكبير ( ١٣٠ × ١٢ سم )

It is possible to separate 10 g of venom in one step using large columns ( 130 cm x 12 cm I.D. )

#### ٢) الخطوة الثانية ( B ) The second step ( شكل رقم ٢ B )

وفى هذا الجزء من التحليل للمم يعتمد على التبادل والتغير الأيونى فى التحليل

الكروماتوجرافى للمركب رقم ٢ المفصول فى الخطوة الأولى ، حيث أمكن فصل ثلاث مركبات

فسفوليبيز Phospholipase وهذه المركبات الثلاث لها نفس الوزن الجزيئ ولكن المركب

٢ - 3 يحمل شحنة موجبة أكبر من المركب ٢ - 1 ، وأمكن تنقية المركب الأخير باستخدام

عمود reversed phase column كما يوضح ذلك شكل ( Fig. 2 C ) حيث يزود هذا العمود

بسطح زيتى only surface ، وبهذه الطريقة أمكن دراسة هذه المواد كيميائياً ، وكيمياء حيوية ، ودوائياً

**This material would now be considered suitable for chemical , biochemical and pharmacological studies .**

وأوضح التحليل الكروماتوجرافى لسم النحل المكونات التى تم فصلها كما فى الشكل ( Fig. 2 A ) وأن سم النحل المركبان المفصولان ١ ، ٢ يحتويان على بروتين السم بنسبة ١٠ % من المادة الجافة Contain proteins normally 10 % of venom dry weight .

بينما الببتيدات Peptides تكون ٦٠ % من الوزن الجاف للسم ( fractions 3 , 4 , 5 and 6 )

وبالنسبة للمركبات منخفضة الوزن الجزيئى ( fraction 7 ) Low molecular weight components تكون الجزء المتبقى من السم ( سم النحل Bee - venom ) والذى يمثل ٣٠ % .

والمكونات الرئيسية فى سم النحل توضح فى جداول ( ١ ) :  
**The major components of Bee-Venom are presented in table 1 .**

ومنهُ يتضح أن سم النحل يتركب من البروتينات التى تتكون من الميليتين Melitin بصفة رئيسية وعديد من الإنزيمات وخاصة الإنزيمات الفوسفورية ، كما يحتوى على الببتيدات Peptides ، والأمينات Amines ، والسكريات Sugars ( الفركتوز + الجلوكوز ) ، الدهون الفوسفورية ، والأحماض الأمينية ، وعدد كبير من الزيوت العطرية والفورمونات . كذلك يحتوى السم على العديد من الأحماض العضوية مثل حمض الفورميك ( النملوك ) ، وحمض الهيدروكلوريك ، وحمض الأرثوفوسفوريك ، ويحتوى السم على الهستامين ، والكولين ، والتربتوفان ، والكبريت ، والمغنسيوم ، والزيوت الطيارة ( جدول رقم ٢ ) هى التى تؤدى إلى الشعور بإحساس لآزع وألم عند الوخز sting . كما يحتوى سم النحل على نسبة عالية من الأسيتايل كولين ، ومن المواد الهامة ذات التأثير البيولوجى ( الحيوى ) فى سم النحل :-

١ مادة ميليتين والتى تكون ٥٠ % من الوزن الجاف ، وقد أمكن التعرف على ٦٢ حمضاً أمينياً لها نشاط حيوى واضح .

٢ أبامين Apamin ويكون ١ - ٣ % من الوزن الجاف ويتكون من ١٨ حمضاً أمينياً .

٣ العديد من الببتيدات Peptides ويوضح الجدول ( ١ ) بعضها ونسبة تواجدها فى السم .

٤ إنزيم الفوسفوليپاز  $Phospholipase A_2$  \* ١٠ ويكون هذا الإنزيم ١٠ - ١٢ % من الوزن الجاف للسم ، وترجع أهمية هذا الإنزيم في أنه يشبط فعل إنزيم ثرومبوكيناز الذى يدخل فى عملية منع التجلط .

٥ إنزيم هيالورينداز *Hyaluronidase* ويتواجد فى السم بنسبة ١ - ٣ من الوزن الجاف للسم النحل .

٦ هستامين *Histamine* ويكون فى السم من ٠.٥ - ٢ % من الوزن الجاف للسم .

٧ السكريات *Sugars* وهى تتكون من السكريات الأحادية من الجلوكوز *Glucose* والفركتوز *fructose* وتكون السكريات حوالى ٢ % من الوزن الجاف للسم .

٨ الدهون الفوسفورية *Phospholipids* وتكون نسبتها فى السم ٥ % من الوزن الجاف .

٩ الأحماض الأمينية الأليفاتية  $\alpha$  - amino acids وتكون نسبتها فى السم ١ % من الوزن الجاف .

١٠ الزيوت العطرية الطيارة ( الفورمونات ) ( *pheromones* ) *Volatile Compounds* وتتواجد هذه الزيوت الطيارة بنسبة ٤ - ٨ % من الوزن الجاف لسم النحل وهى التى تعطى الرائحة المميزة للسم أثناء السع .

\* جدول رقم ( ١ ) المواد والمكونات الرئيسية في سم النحل  
TABLE ( 1 ) The major components of honeybee venom

الجزئيات الرئيسية Class of molecule	المكونات الكيميائية Component	النسبة بالمسم % of venom	عدد المواد المنفصلة Eluted fraction in figure 2A	الوزن الجزيئي Molecular weight
Protein البروتين	Hyaluronidase	1 - 3	1	41,000
	Phospholipase A <sub>2</sub>	10 - 12	2	20,000
	Melittin	50	3	12,000 as tetramer
Peptides الببتيدات	Secapin	0.5 - 2.0	4	3,000
	MCD peptied	1 - 2	5	2,500
	Tertiapin	0.1	5	2,500
	Ampamin	1 - 3	6	2,000
	Procamine	1 - 2	7	600
	Samil peptieds ( less than 5 a.a )	13 - 15	7	600
Physiologically active amines الأمينات	Histamine	0.5 - 2.0	7	150
	Dopamine	0.2 - 1.0	7	150
	Noradrenaline	0.1 - 0.5	7	150
	$\gamma$ -aminobutyric acid	0.5	7	150
Sugar المكربيات	Glucose	2	7	180
	Fructose			
Phospholipids الدهون الفوسفورية		5	7	700
$\alpha$ - amino acids الأمحاض الأمينية		1	7	700
Volatile compounds ( pheromones ) الفرمونات العطرية		4 - 8	7	200

<sup>1</sup>This peptide may not be present in all venom samples.

\* After Dotimas, E.M. and Hider, R.C. ( 1987 ) : Honeybee Venom.  
Bee World, 68:51 - 70.

\*جدول رقم ( ٢ ) الزيوت العطرية الرئيسية الموجودة في سم النحل  
TABLE 2 . The major volatile components present in bee venom .

تركيب الزيوت العطرية Volatile Component	الكمية في الشغالة Amount in single honeybee (µg)	النشاط الدفاعي Alarm pheromone activity
iso-pentyl acetate	2	****
n-butyl acetate	0.1	**
iso-pentanol	0.9	*
n-hexyl acetate	0.2	**
n-octyl acetate	1.0	*
2-nonanol	0.7	***
n-decyl acetate	0.1	
Benzyl acetate	1.0	*
Benzyl alcohol	0.2	
(2)- 11- eicosen - 1 - ol	5	

From Collins and Blum ( 1982 )<sup>19</sup>

\* After Bee World, 68 ( 1987 ) : 51-70.

## الحساسية لسـم النحل

### ALLERGIC RESPONSE OF BEE-VENOM

إن الوزن الجزئى العالم لسـم النحل ومكوناته وخاصة إنزيم هـالورونيداز وإنزيم فسفوليبيز تنشط مناعة الجسم initiating a strong immune response وهذا مثال لبعض بروتينات سم النحل التى تسبب الحساسية لسـم النحل فى بعض الأفراد .

إن الحساسية لسـم النحل تختلف من شخص لآخر ، فالنساء والأطفال والكبار أكثر حساسية للسم ، والإنسان العادى يمكنه أن يتحمل من لدغة إلى خمس لدغات وقد تصل إلى ١٠ لدغات .

ويؤدى اللسع ( اللدغ Sting ) إلى حدوث ألم وورم بسيط وورم واحمرار الجلد ، وقد تظهر بعض أعراض التسمم مثل ضيق التنفس وزرقة اللون ومسرعة النبض ، وقد تسبب الدغات بين ٢٠٠ - ٣٠٠ ، أما إذا وصلت إلى ٥٠٠ لدغة فى وقت واحد فتكون مميتة من أثر شلل عضلات الجهاز التنفسى ، وفى حالة الأشخاص ذات الحساسية لسـم النحل فقد تؤدى لدغة واحدة إلى صداع نصفى حاد وارتفاع درجة الحرارة ، والتهاب الجلد ، وانتفاخه فى أماكن عديدة وارتكابا وقى وإسهال .

وتمت دراسة الحساسية لسـم النحل بواسطة العالم ( Riches , 1982 ) بدرجـة كبيرة جداً يمكن الرجوع إليها للدراسة والبحث حيث نشرت هذه الدراسة فى جمعية النحالة العالمية بإتجلترا Riches , H R C ( 1982 ) Hypersensitivity to bee venom . Bee World 63 : 7 - 22 .

ويتم اختبار الحساسية لسـم النحل بجرعات حقن تحت الجلد تبدأ من ١ ميكروجرام حتى ١٠٠ ميكروجرام ، ونحافظ على الجرعة ١٠٠ ميكروجرام لتعطى شهرياً وهذه تعادل  $\frac{1}{5}$  الجرعة التى تحصل عليها من اللسعة الواحدة من شغالة النحل .

## إنتاج سم النحل

### Bees – Venome ( Apitoxine )

سم النحل هو إفراز غدى الشغالة نحل العسل من غدتى السم الحامضية والقاعدية ، الموجودة فى نهاية بطن الشغالة ومتصلة بألة السع ( الوخز ) ، وتقدر كمية اللدغة فى الجلد بحوالى ( ١٠٠ - ١٥٠ ميكروجرام ) وسم النحل من منتجات الخلية ذات الأهمية الطبية العامة وبه تكتمل أضلاع الشكل المداسى لمنتجات نحل العسل .

#### تركيب سم النحل

مائل شفاف مائى يجف بسرعة على درجة الحرارة العادية ويفقد ثلثى وزنه ، ويذوب بسرعة فى الماء والأحماض . وله رائحة عطرية مميزة ، وله طعم مر جداً يحتوى على أحماض الأرتوفوسفوريك ، الأيدروكلوريك والفورميك ويحتوى على الليستامين والكولين والتربتوفان والكبريت والنحاس والمغنسيوم وعديد من الروتينات ، والزيوت الطيارة والإنزيمات التى تؤدى إلى الإحساس باللدغ وألم الوخز .

#### إنتاج سم النحل

أصبح سم النحل من المنتجات الاقتصادية لخلية النحل ويصل ثمن الجرام الواحد إلى حوالى ( \$٣٨٠ دولار أمريكى ) حسب أسعار شركة سيجما ( ١٩٩٤ ) وتوجد طرق عدة للاستفادة والحصول على السم منها :

- ١- الوخز المباشر : بمسك الشغالة بملقط من الصدر ووضعها على المكان المراد اللدغ فيه ، ويجب اختبار الحساسية واستعمال نظام السع المتدرج يومياً أو يوم بعد يوم .
- ٢- استعمال غشاء حيوانى ملائم : يملأ بماء معقم ويوضع داخل خلية النحل القوية .
- ٣- إمرار الشغالة على شرائح زجاجية وإجبارها على اللدغ ثم يكشط السم ويخزن جالاً .
- ٤- استعمال جهاز السم الكهربائى : الذى تم إنتاجه بكلية الزراعة بمشتهر ١٩٩٥ ( خطاب ) ، كما تم تصنيعه أيضاً بزراعة أسبوط ( ١٩٩٥ ) ( صر )

وفى مصر توجه دعوة إلى شركات الأدوية لإنتاج هذا الجهاز بطريقة تجارية وتوزيعه على النحالين لإدخال إنتاج سم النحل ضمن الأنشطة النحلية .

# التأثيرات والفعل البيولوجي لإنزيمات سم النحل

## BIOLOGICAL ACTIVITIES OF BEE - VENOM ENZYMES

### Hyaluronidase

### ١- إنزيم هيالورونيداز

إن المركب هيالورونيداز هو إنزيم يحلل المواد الرابطة وحامض هيالورونيك إلى جزيئات يفر مترابطة إلى وحدات تتكون من ٤ - ٦ وحدات (شكل [ ٣ ] ) وحامض هيالورونيك مادة توجد بين الأنسجة كمادة رابطة بين الخلايا hold cells وفتحات المرور في هذه الحالة تسمح بمرور مكونات سم النحل بين الخلايا Penetration ، ولهذا فإن إنزيم هيالورونيداز يعتبر عامل نشر السم في الخلايا Spreading factor ويعتبر هذا الإنزيم مكون رئيسي في سم النحل مرتفعة الوزن الجزيئي يصل إلى ٤١٠٠٠ ( molecular weight 41.000 ) ( Kemeney , et al ( 1984 ) ويعمل هذا الإنزيم بدرجة عالية عند درجة الـ pH بين ٤ - ٥ وهي درجة الـ pH لسم النحل التي تظهر تأثير السم اللاذع stingy .

ومستوى هذا الإنزيم وكميته في الملكات منخفضة عن الشغالات ويكون هذا واضحاً عند

لمع الشغالات للتنبؤات mammals .

### Phospholipase A<sub>2</sub>

### ٢- إنزيم فوسفوليبيز أ<sub>٢</sub>

إن إنزيم الفوسفوليبيز أ<sub>٢</sub> يكسر ويفتح كل الاستدادات البيولوجية في الأغشية والفوسفوليبيدات ، كما يحول الأجسام المستديرة في الفسفوليبيدات إلى أشكال مخروطية كما يوضح ذلك ( شكل [ ٤ ] ) تؤدي إلى تقوب كما في ( الشكل رقم [ ٦ ] ) في جدر الخلية Cell lysis كما يحول الفسفوليبيدات إلى مشابه جزيئات دهنية ، ونشاط إنزيم الفوسفوليبيز في سم النحل يشابه نشاط الإنزيم المعروف منذ زمن بعيد إلا أن نشاطه يتفوق عن نشاط إنزيم الفوسفوليبيز في سم الثعبان وأيضاً يفوق نشاط الإنزيم الموجود في بنكرياس الثدييات mammalian pancreatic phospholipase وهذا الإنزيم غير مشابه لإنزيمات البنكرياس ، وإنزيم سم النحل يمكنه اختراق أغشية الجسم وتكسيرها

The bee venom enzyme can penetrate membranes and so destroy them  
ويزداد فعل هذا الإنزيم نتيجة لوجود الميليتين المكون الرئيسي في سم النحل

melitin, the major component of Bee-Venom الأحماض الأمينية تتعاقب بعد هذا

الإنزيم وتتفاعل مع الكبريت مكونة ثنائي الكبريت مع الإنزيم .



## التأثيرات والفعل البيولوجي للبتيدات فى سم النحل

### Properties of bee venom peptides

#### Melittin

#### (١) الميليتين

« إن جزئ الميليتين صغير جداً إذا ما قورن بالإنزيمات وهو بروتين يدخل فى تركيب سم النحل بكمية كبيرة ، ويحتوى على ٢٦ حامض أمينى 26 amino acids وشكل الجزئ أسطوانى فى شكل سيقان مستطيلة تتوزع عليه جزئيات الماء مما يعطى القدرة لمسطح الجزئ على امتصاص الماء شكل رقم (٦) ، ويخزن هذا البروتين ( الميليتين Melittin ) فى كيس السم Stored in Venom وعندما ينوب يحدث له نشاط سطحى Surface-active ويتجمع على سطح الأغشية ، وعديد من جزئيات بروتين الميليتين تذوب فى غشاء الخلية dissolve in the membrane of a cell وبالتالي فهو يقوم بتكسير الدهون الفسفورية التى تعوق مروره ( شكل رقم [ ٧ ] ) . وعلى الرغم من أن وجود الميليتين وإنزيم الفوسفوليپاز منفرداً يكونان سامان Toxic ، بينما يكونان أكثر فاعلية عند وجودهما معاً Together ، ويزداد تأثير الخلية بهما عند انخفاض تركيزهما

cell lysis occurring at lower levels of melitin and phospholipase

« ومعظم تجارب الميليتين أجريت على كرات الدم الحمراء Carried out with red blood cells ووجد أن الميليتين يشجع عمليات التفاعل داخل الكبد وداخل ألياف الكبد وهو الوسط المناسب لتفاعلات الميليتين Fibroblasts and hepatocytes are all susceptible to melitin action كما يدفع الخلايا إلى إطلاق الهستامين خاصة الخلايا المجاورة mast cells which will - release histamine ، ولذلك يتم الإحساس بالألم عندما يكون التأثير للسم موضعى . وتحت تأثير الجرعات المنخفضة من الميليتين يستمر انطلاق وفعل إنزيم فسفوليپاز ١ ، وفى حالة المصاحبة بالألم فإنه يحدث بالتدريج حدوث مناعة مما يؤدي إلى أن الإنزيم يصبح غير فعال .

« والميليتين له تأثير سام على ذبابة الدروسوفيلا وعلى مفصليات الأرجل ، وأحياناً شغالة النحل worker bees تقوم برش السم على الفريسة من مفصليات الأرجل وفى هذه الحالة تنيب الشمع الموجود على كيونيكول بعض الحشرات مما يساعد مكونات السم على الاختراق والممرور إلى داخل جسم الفريسة .

< ومن مناقشة الثلاثة مركبات من سم النحل وهي :-

١- إنزيم الهيالورونيداز Hyaluronidase

٢- إنزيم الفوسفوليبيز A<sub>2</sub> Phospholipase A<sub>2</sub>

٣- الميليتين Melittin

ومخلوط هذه المركبات الثلاثة تسبب الألم الحاد في الثدييات عند اللسع ( اللدغ ) ،

كما تتسبب في قتل أعداء النحل اللافقارية invertebrate enemies .

والنحل يملك في سمه مواد أخرى تحسن من سمية سائل اللسع ( سم النحل )

Venom Toxicity ، وبعض هذه المواد هي ببتيدات Peptides عالية الاختيارية

Highly selective وفي حاجة إلى مزيد من الدراسة والبحث لدراسة تأثيرها على

الحيوانات المختلفة ( Dotimas & Hider , 1987 )

### (٢) أبامين Apamin

الأبامين هو ببتيد يحتوي على ١٨ حامض أميني موزعة على جزئ المركب في روابط

جانبية كما هو موضح في الشكل المرفق ( شكل [ ٨ ] ) ، ويتلخص فعل الأبامين في الجزء

الشجري من النهايات العصبية في الجهاز العصبي كما أن له دور كبير في التبادل الأيوني بين

الكالسيوم Ca<sup>+</sup> والبروتاسيوم K<sup>+</sup> على طول المحور العصبي مثل أدوية وعقاقير الجهاز العصبي

كما يوضح ذلك ( شكل [ ٩ ] ) .

### (٣) الخلايا المجاورة نازعة الببتيدات ( MCD Peptide ) Mast cell degranulating peptide

إن خلايا الببتيدات MCD peptide تشبه في تركيبها الأبامين كما يوضح ذلك

( شكل [ ٨ ب ] ) حيث تقوم هذه الخلايا في جزئ الأبامين بدور الأيونات الموجبة ( 8<sup>+</sup> )

وهي حلقة الوصل بين الببتيدات في سم النحل ، وتعمل هذه الخلايا على تكوين حبيبات

الهستامين في وجود تركيز منخفض منه ( Breithaupt & Habermann , 1968 ) . وهذه

الخلايا توجد في الدم Mast cells are present in blood وبخاصة ملاصقة للأنسجة وفي

الأوعية الدموية المحتوية على الهستامين مما يجعل لها دور كبير في المساعدة على رفع درجة

المناعة في الجسم ( شكل [ ١٠ ] ) . ووجود هذه الخلايا يزيد من مقدار هذه المكونات بنسبة

تختلف من حيوان إلى آخر ، وأمكن فصل هذه الخلايا الليبتيدية من مخ الفئران

MCD peptide high affinity binding sites have been isolated in rate brain ( Talbot, et al , 1984 )

#### (٤) الببتيدات الأخرى في السم (سيكاپين ، توتياپين ، بروكامين) Other peptides ( secapin, tertiapin, procamine )

يوجد عديد من المركبات الببتيدية الأخرى في سم النحل بعضها أمكن تحديده ووصفه ، وعديد من هذه الببتيدات غير موجودة في كل العينات التي أخذت من السم حيث يوجد اختلاف بين سلالات النحل وأنواعه في نوعية هذه الببتيدات .

سيكاپين Secapin يحتوى على ٢٥ حامض أميني ورابطتان من الكبريت disulphide ، وموقع الروابط الكبريتينية disulphide bonds توجد في هذا الجزء مثل الموجودة في الألبامين ، الخلايا الببتيدية MCD peptide كما يوضح ذلك ( الشكل رقم [ ٨ ] ) ( Figs . 8A and B ) .

والسيكاپين غير سام للثدييات ، ولكن له أثر فعال في منطقة التفرعات الشجرية في الجهاز العصبي .

وعديد من الببتيدات الصغيرة أمكن فصلها في صورة بروكامين Procamine من نحل العسل الكندي Canadian honeybee وغير موجودة في نحل العسل الأوربي European honeybee ، وهذه الببتيدات تحمل في أطرافها الهستامين C-terminal histamine ، ويتشابه السيكاپين والتريابين في خاصية انخفاض السمية للثدييات .

وعديد من الببتيدات الصغيرة ( الثنائية - والثلاثية ) موجودة في سم النحل وتكون معاً أكثر من ١٥ % من الوزن الجاف ، وعديد من السم شاملة الميلىتين تفرز من غدة السم في صورة غير سامة inactive pro-toxins ويحتوى البروتوكسين ١٠ - ٢٠ % أحماض أمينية كمبتقيات طرفية N-termines ، ووجود الببتيدات هام في تنشيط عملية السمية في سم النحل .

### التأثيرات البيولوجية والدوائية للأمينات

#### PROPERTIES OF PHARMACOLOGICALLY ACTIVE AMINES

٢٤ الهستامين ، سبروتونين ، دوبامين ونور-أدرينالين عرفت كلها وحددت في سم النحل ، ويزداد الهستامين بتقديم الشغالة في العمر لتصل إلى أكبر كمية عند عمر ٤٠ يوم ( Owen, et al, 1977 ) وطبقاً لقاعدة مولار يعتبر الهستامين المركب الرئيسي في سم النحل وهو الذى يرفع درجة الألم عند لمس ( لدغ ) الثدييات وخصوصاً عند مقارنة الكمية التى تدخل الجسم بما يتم تكسيده في الخلايا المجاورة Mast cells بواسطة الميلىتين ، والنوسفاتيزين أو وببتيدات MCD ( شكل رقم [ ١٠ ] ) ، والهستامين أيضاً ينتج في الشعيرات الدموية ويزداد بوجود هستامين سم النحل وهو مشابه له مما يسمح بمروره في الأنسجة Penetration of the toxins into the tissues وإنزيم الهالورونيداز hyaluronidase

يعمل مثل الهستامين على نشر السم في جسم الفريسة كما أن ذلك يؤدي إلى رفع مستوى الأدرينالين **adrenaline release** في الثدييات . والسيرتونين **Serotonin** يفرز مع سم النحل ويتشابه في نشاط مع الهستامين **The same function as histamine activity** حيث

يتمثل دوره كعامل نشر للسم في جسم الفريسة **Spreading agent** .

الكاتيكولامين والدوبامين والنورأدرينالين

**The catecholamines , dopamine and noradrenaline** . هذه المواد وجدت في سم النحل **Apis mellifera venom** وتشبه الهستامين حيث يزداد تركيزها ونسبتها في السم بتقدم الشغالة في العمر ، وتؤثر على الحالة السلوكية والفيولوجية للفريسة ، كما تؤدي إلى زيادة ضربات القلب **heart beat** .

## خواص الفورمونات " الزيوت العطرية " في السم

### PROPERTIES OF PHERMONES - VOLATILE COMPONENTS

الفورمونات في النحل الاجتماعي **Social bees** لها أهمية كبيرة في تنظيم الحياة داخل الطائفة ( الخلية ) وعلى جميع أنشطة النحل الأخرى ومعظم فورمونات الدفاع في النحل تفرز في سم النحل ، وبالرغم من أن ٢-هبتانون **2-heptanone** وهو فرمون دفاع رئيسي يفرز من الفكان العلويان للشغالة **mandibular glands secretions** ويوجد في سم النحل أكثر من ٢٠ مركب عطري عديد منها أمكن تعريفه كما هو موضح في جدول ( ٢ ) ، وهذه المركبات العطرية ( الفورمونات ) تعمل على ترابط النحل والحراسة على مداخل الخلايا كما أنها لها أهمية في النحل الموجود على سطح تجمع ( كتلة ) النحل **Periphery of a cluster** حيث ينطلق منها ( الشغالات ) الخارجية على السطح الفورمونات من آلة للسمع أثناء تحريك البطن **releasing alarm pheromon** كذلك يطلق الفورمون عند صدمة السم في جلد الثدييات ولهذا تتجذب الشغالة إلى موقع الفريسة التي يتم لسمها وقد أمكن تعريف ١٠ استرات وكحولات عطرية في السم

**Of the 10 identified volatile esters and alcohols in the venom ( Table 2 )**

# استخدام سم النحل والجرثيمات المصنعة شبيهة لمكوناته في الأدوية والتأثيرات البيولوجية والدوائية

## THE USE OF BEE VENOM COMPONENTS IN MOLECULAR BIOLOGY AND PHARMACOLOGY

### ١- البروتين المحلل بيولوجياً والبروتين التركيبي:

#### Protein biosynthesis and protein structure

العديد من الببتيدات الموجودة في بروتين سم النحل تتشابه مع البروتين المحيط بالمغصام ثنائي الكبريت ذو روابط تصالبية . وعند دخول بروتين سم النحل إلى الخلية يحدث له تحليل ويتجه إلى الأغشية Membrane ويعاد تشكله بطريقة لم تعرف حتى الآن وإن كان يتم بطريقة هندسية جينية ، وإن كان التقدم العلمي سوف يتيح إمكانية معرفة هذه التفاعلات باستخدام كاميرا زويل ١٩٩٩ ( الفمتو ثانية ) في تتبع هذه التفاعلات لببتيدات بروتين سم النحل ، وقد أمكن فصل الميليتين Melitin وأيضاً بروميليتين Promelitin كنتيجة لعملية التحلل البيولوجي للبروتين biosynthesis.

#### Pharmacological probes

#### ٢- الخواص الدوائية للسم

أوضحت كل الدراسات أن المركبات الموجودة في سم النحل تعمل كمراكز استقبال بالأعصاب والعضلات nerve & muscle في أنسجة الجسم المختلفة وخاصة في الخلايا المجاورة MCD peptide والأپامين apamin ، وكل جزئ في السم متخصص في وظيفة دوائية وفي حاجة إلى العديد من الدراسة Pharmacological studies ، والدراسات الحديثة على سم الثعبان Snake venom toxins تفتح المجال في هذا الاتجاه وفي جميع المجالات العلاجية بسم النحل وخاصة أمراض المناعة من الالتهاب الكبدي ومرض الإيدز .

#### Anti-inflammatory of Bee venom

#### ٣- سم النحل كمضاد للالتهاب

سم النحل استخدم بدرجة كبيرة في علاج التهاب المفاصل ( الروماتيزم ) arthritic conditions منذ زمن بعيد وإلى الآن لم يتم دراسة هذا الموضوع بعناية كافية ، وعديد من مركبات سم النحل تستخدم في هذا العلاج بطرق مختلفة .

## MCD peptide

## ٤- الببتيدات بالخلايا المجاورة

إن ببتيّات الخلايا المجاورة وجد أنها ذات خاصية علاجية لالتهاب المفاصل في الفئران anti-inflammatory in rats حيث أن حقن الببتيدات يؤدي إلى زيادة معدل انطلاق الهستامين والسيروتونين histamine & serotonin وهذه النتائج توضح وجود تماثل وتماثله في تأثير ببتيّات MCD ضد التهاب المفاصل anti-inflammatory

## Melittin action

## ٥- تأثير الميليتين في سم النحل

الدراسات الحديثة أوضحت أن سم النحل له فعل فسي إيقاف الأكسدة في الخلايا ( ضد الأكسدة ) وهذا يرجع بدرجة كبيرة إلى تأثير مادة الميليتين Melittine كما أن الميليتين له تأثير علاجي للالتهابات المختلفة وضد الروماتيزم ، ويوضح ( الشكل رقم [ ١١ ] ) عملية إيقاف الأكسدة في كرات الدم البيضاء في الإنسان عند حقن سم النحل بجرعة حوالى ١,٥ ميكروجرام .

والمزيد من الدراسة الفرماكولوجية على سم النحل يجب أن تتم في المستقبل لمعرفة مقدرة سم النحل في رفع مناعة الجسم ضد الأمراض الخطيرة مثل الالتهاب الكبدي الوبائي ومرض الإيدز وغيرهم .

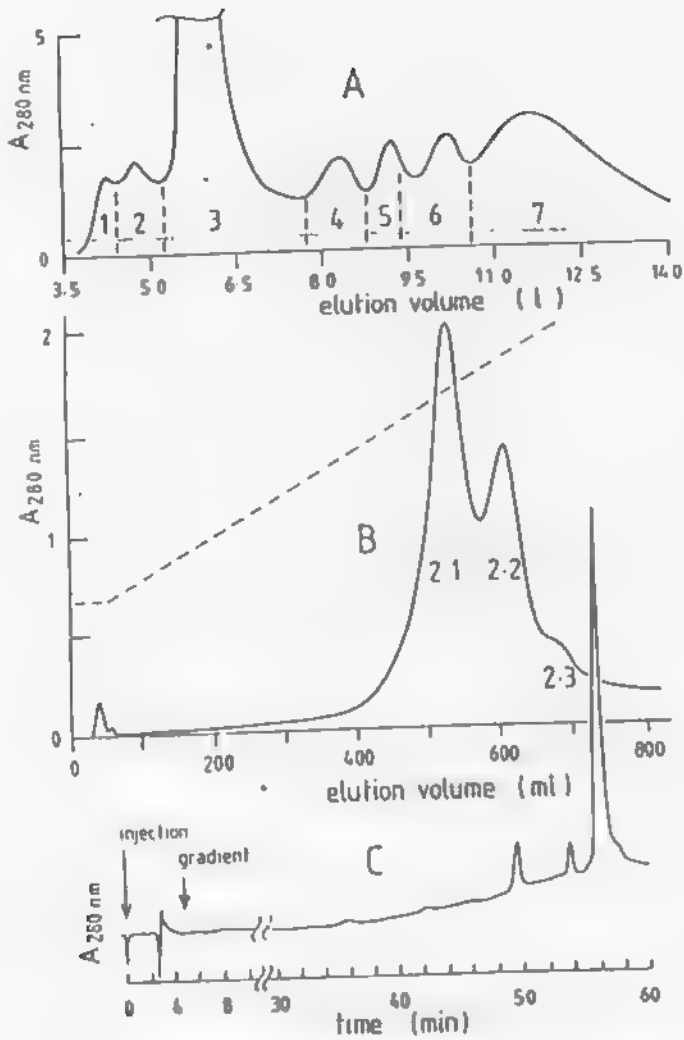


FIG. 2. Isolation of phospholipase-A<sub>2</sub> from venom.

شكل ( ٢ ) : فصل إنزيم الفوسفوليبيز أ<sub>٢</sub> في سم النحل .

(after: Dorimas and Hider, 1987)

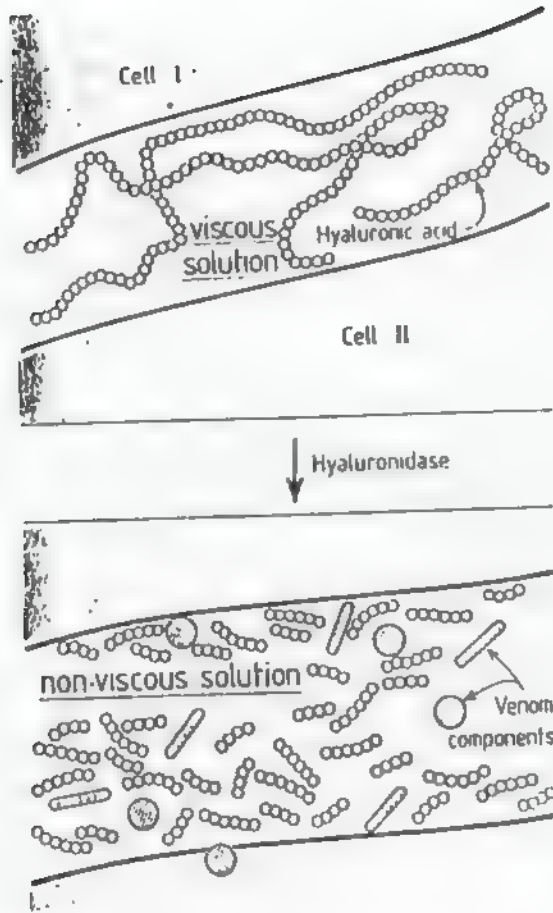


FIG. 3. Mode of action of hyaluronidase.

Hyaluronic acid is a polysaccharide which generates a highly viscous solution between cells. Hyaluronidase cuts this molecule into short lengths, the solution of which is no longer viscous. As a result venom components can penetrate the intercellular space and attack the cell membranes.

شکل ( ۳ ) : تفاعل وتحلل وتأثير إنزيم هیالورونیدیز .

( after : Dotimas and Hider , 1987 )



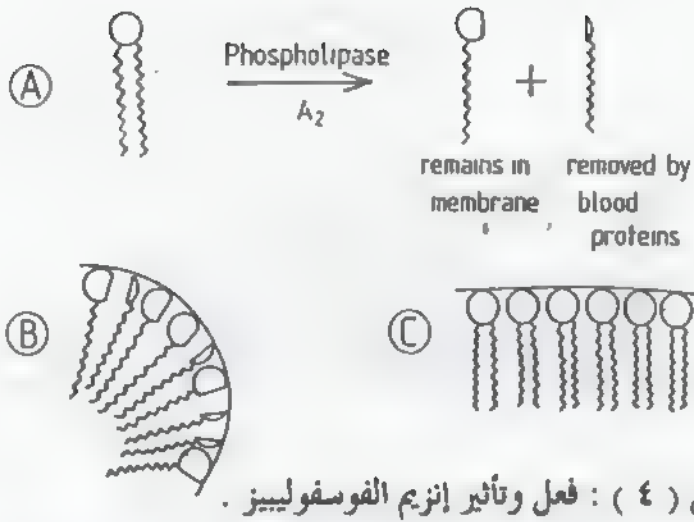


FIG. 4. Mode of action of phospholipase.

A, Phospholipids, the building blocks of membranes are cleaved by phospholipases to generate detergent-like molecules; B, Detergents pack together to form highly curved surfaces; C, Phospholipids pack together to form flat bilayer structures. Thus phospholipase destroys the bilayer nature of membranes, generating curved surfaces which in turn lead to trans-membrane pores.

شكل ( ٥ ) : الغشاء الخلوي وبيان فعل إنزيم الفوسفوليبيز .

( after: Dotimae and Hider, 1987 )

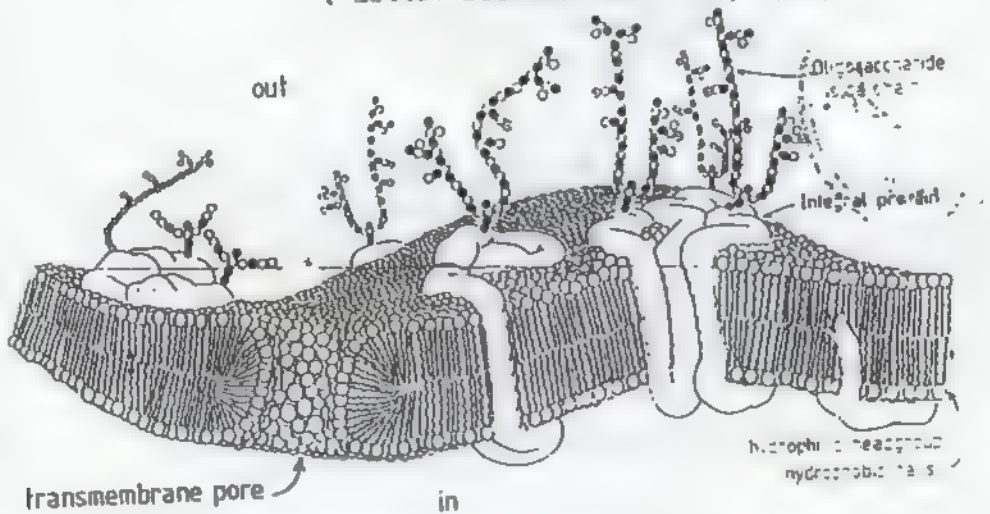


FIG. 5. Typical cell membrane with transmembrane pore induced by phospholipase action. Such pores permit the leakage of vital nutrients and lead to cell death.

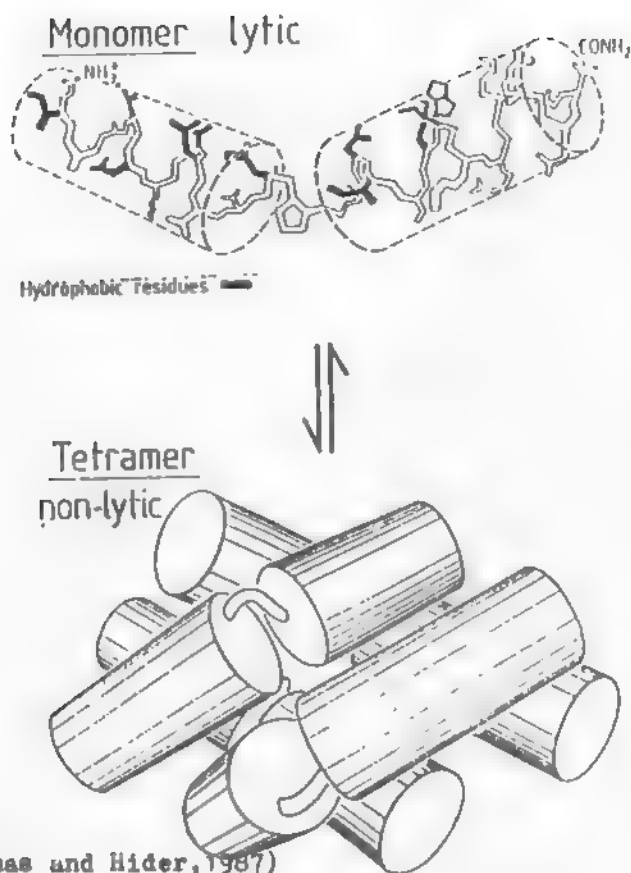


FIG. 6. Structure of melittin.

شكل ( ٦ ) : تركيب جزئ الميليتين في سم النحل .



FIG. 7. Interaction of melittin with membranes.

The hydrophobic surface of the melittin structure binds to the membrane causing thinning and subsequent weakening of the structure. The thinning effect can lead to pore formation of type indicated in Fig. 5.

**B** - تركيب جزئ الببتيدات المحببة في الخلايا المجاورة . **A** - تركيب جزئ الأپامين .<sup>4,2</sup>

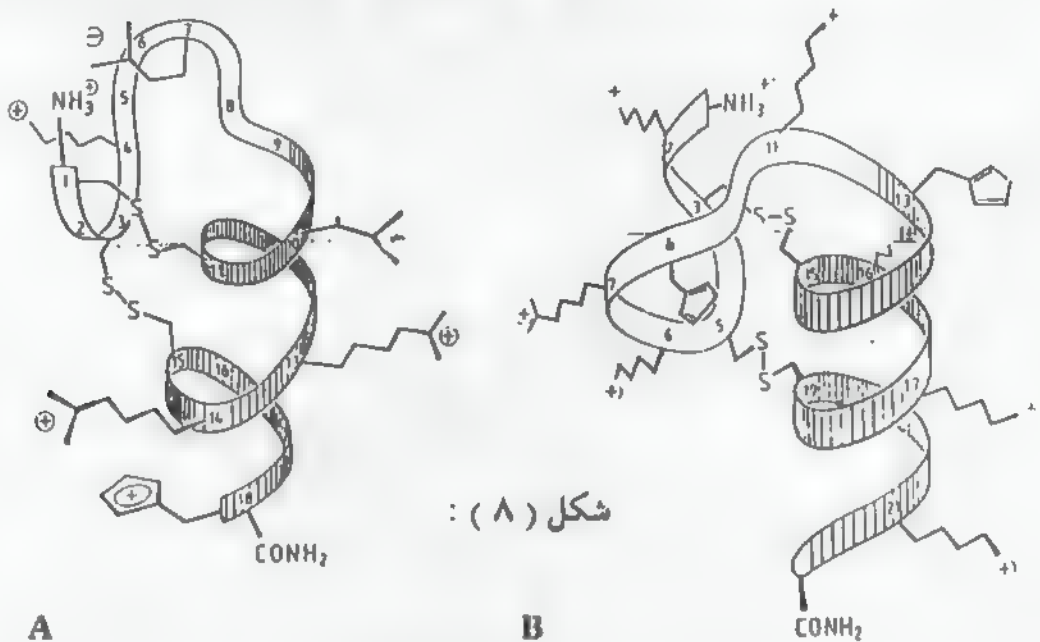


FIG. 8. A, The structure of apamin<sup>41, 44</sup>; B, The structure of mast cell degranulating peptide<sup>24, 18</sup>

( after : Dotimas and Hider, 1987 )

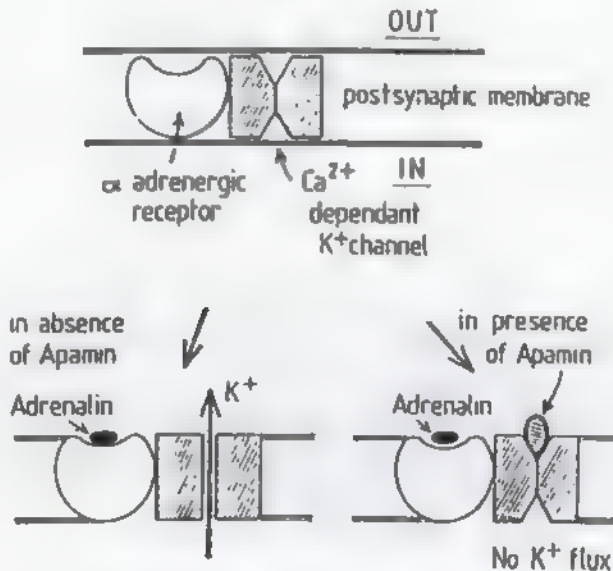


FIG. 9. The mode of action of apamin.

Apamin blocks a K<sup>+</sup> channel in membranes. When blocked, the normal influence of adrenalin, which is to open these channels, is inhibited.

شكل ( ٩ ) : فعل وتأثير الأپامين في سم النحل - ٤٠٠

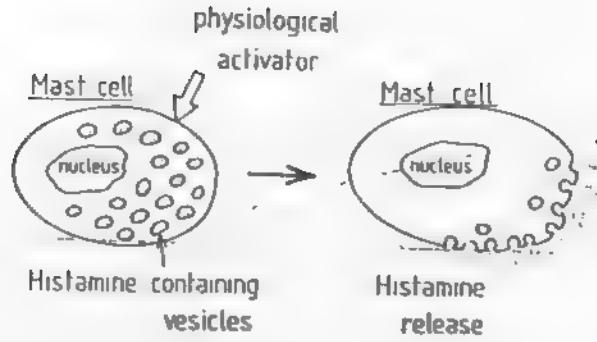


Fig. 10. The mode of action of mast cell degranulating peptide. MCD peptide behaves as an extremely potent activator of mast cells, causing the degranulation of histamine-containing vesicles.

شكل ( ١٠ ) : تأثير وفعل الخلايا المجاورة في نزع الببتيدات .

( after: Dotimas and Hider, 1987 )

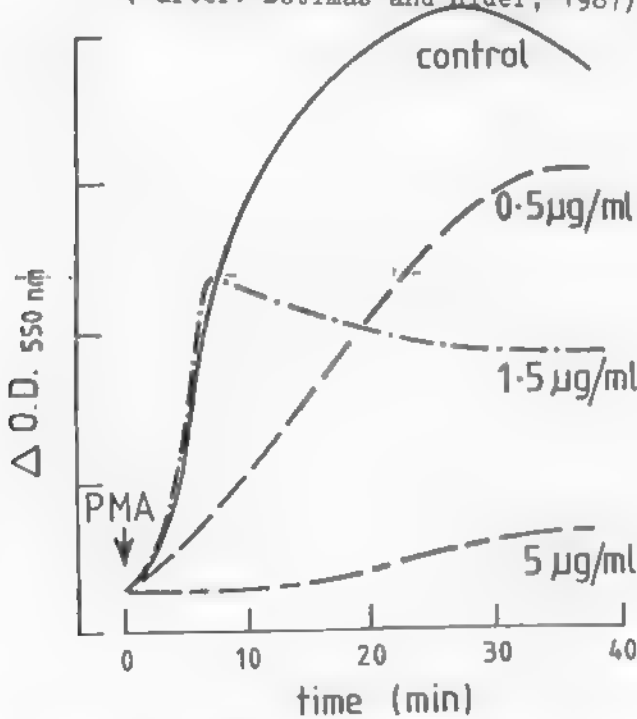


Fig. 11. Effect of bee venom on superoxide production by human polymorphonuclear white cells<sup>96</sup>.

Different concentrations of venom were added 4 min prior to a stimulus provided by phorbol myristate acetate (PMA). In another set of experiments, venom at a dose 1.5  $\mu g/ml$  was added at 5 min after PMA stimulation. (PMA is used by physiologists to artificially stimulate white cells into activity.)

شكل ( ١١ ) : تأثير سم النحل على عمليات الأكسدة



يحتوى سم النحل على العديد من الأحماض العضوية مثل حمض الفورميك وحمض الأيدروكلوريك ، وحمض الأرثوفوسفوريك ، ويعتقد أن القيمة العلاجية لسم النحل ترجع إلى احتوائه على الهستامين بنسبة تصل إلى ١ % ، وملح مغنسيوم هيدروجين فوسفات بنسبة ٠,٤ % من وزن السم الجاف وكذلك على نسبة عالية من " أسيتيل كولين " كما يحتوى سم النحل على عدد من الإنزيمات ذات الأهمية البالغة مثل " فوسفو ليباز أ ، هالورونيداز " . كما يحتوى على المعادن التالية :

نحاس ، كالسيوم ، كبريت ، فوسفور وكذلك على مواد أخرى مثل الزيوت الطيارة و المواد البروتينية ، ويحتوى السم على مادة بروتينية تسمى " ميليتين " ذات وزن جزيء عالى ٣٥٠٠٠ ، كما يحتوى على مادة تسمى " أبامين " تتميز بتأثير قوى فى تنبيه الجهاز العصبى ، كما تم عزل ٧ مواد مهمة من سم النحل تتكون من أحماض أمينية وهى :-

- ١- أبامين : ويكون ٣ % من الكمية الكلية للسم ويتكون من ١٨ حامض أمينى .
- ٢- مادة ميليتين : والتى تكون ٥٠ % من المادة الجافة وقد تم التعرف على العديد من الأحماض الأمينية بها ذات النشاط السطحي .
- ٣ ، ٤ - وهى مبيدات متعددة أساسية وليس لها تأثير هام بيولوجى .
- ٥- فوسفوليباز أ - وهذا الإنزيم يكون ١٤ % من الوزن الجاف للسم .
- ٦- هالورونيداز - وهذا الإنزيم يكون ١٥ % من السم الجاف .
- ٧- هستامين : وهو يكون ١ % من تركيب السم .

إن الزيوت الطيارة بالسم تؤدي إلى الإحساس بالألم عند اللسع .  
وسم النحل يجف بسرعة عند درجة حرارة الغرفة ويبسودا على هيئة كتل شفافة مثل الصمغ العربى وينوب بسهولة فى الماء والأحماض .  
ولسم النحل تأثير كبير كمضاد حيوى ضد عدد كبير من الميكروبات و الفطريات عند مقارنته بالمضادات الحيوية الأخرى .

لسم النحل قدرة كبيرة على امتصاص الأشعة وحماية الجسم من خطر الإشعاعات .  
ويعتد العلماء أهمية سم النحل كمضاد حيوى يمكن تصنيعه بشكل تجارى لسهولة الحصول عليه بعدة طرق من شغالات النحل لا يقل فى الأهمية عن المضادات الحيوية التى نحصل عليها من الميكروبات و الفطريات .

ومن الخواص السابقة لسم النحل كان الأهمية الكبرى للاستخدامات الطبية و العلاجية لسم النحل .

## الفوائد الطبية والعلاجية لسم النحل

- ١- علاج الحمى الروماتيزمية : حيث أن سم النحل مفيد للجهاز العصبي حيث تحدث الحمى الروماتيزمية نتيجة لوجود خلل في الجهاز .
  - ٢- سم النحل يسبب تفاعلاً موضوعياً وتفاعلاً عاماً وذلك في حالات التهاب الأوعية الدموية الميكروبية نتيجة للإصابة بمرض الزهري والسيلان .
  - ٣- يستخدم سم النحل لعلاج التهاب الأعصاب وبعض أمراض الجهاز العصبي وخاصة المرضى الذين سبق أصابهم بالروماتيزم .
  - ٤- استخدم سم النحل في الطب الشعبي لعلاج الأمراض الجلدية المختلفة مثل الخراريج و الدمامل كما استخدم سم النحل في العلاج الجيد لدرن الجلد والإكزيما والتهاب أعصاب الجلد و الصدفية .
  - ٥- علاج بعض أمراض العيون : سم النحل يستخدم حديثاً لعلاج التهاب القرنية ، وعلاج التهاب القرنية وضعف البصر الشديد واستخدم سم النحل على هيئة مرهم تحت اسم ( فيربين ) يدهن به منطقة الكتف الأيسر و الحوض ، كما استخدم السمع في مناطق الجسم المختلفة في علاج حالات كثيرة من التهابات القرنية المصحوب بالقرحة ، وإصابات الهربس ، وإعتام عدسة العين ، وكذلك في حالات حروق العين . ( لا يستخدم السمع في العين لأن الحمه إذا دخلت تحتاج إلى عملية لا خراجها ) ولكن استعمال السمع يكون في مناطق الجسم الأخرى بعيداً عن العين و الوجه بصف عامة .
  - ٦- يخفض سم النحل من نسبة الكالستترول في الدم ، سم النحل يخفض ضغط الدم وذلك راجع إلى توسيع الأوعية الدموية الطرفية نتيجة لوجود مادة الهستامين ، وكثير من مرضى ضغط الدم المرتفع عولجوا منه بعد فترة قصيرة من عملهم في المناحل .
  - ٧- سم النحل يستخدم لعلاج تضخم الغدة الدرقية المصحوبة بجحوظ العينين ( كما أتبع بالبيان أن هناك تجارب مباشرة في استخدام سم النحل ضد مرض العصر الخطير مرض " الإيدز " ) .
- وعموماً لا يستخدم سم النحل في حالات الأشخاص الذين عندهم حساسية للسم النحل ، أو في حالات مرضى السكر و أمراض القلب الوراثية وتصلب الشرايين المخاطية .

### طريقة العلاج في المنحل باستخدام السم بالشغالات

يستخدم الوخز في المنحل مباشرة حيث تمسك الشغالة بواسطة ملقط خاص من المنطقة الصدرية ، أو تمسك باليد من الأجنحة وتوضع على الجلد في المكان المراد علاجه ، ويتبع نظام العلاج المتدرج لمعرفة درجة الحساسية للسم ، ونبدأ بالذراعين و الفخذين بحيث لا نمسود إلى نفس المكان للسم إلا بعد مضي ٤ أيام ، وبعد السم نترك آله السم لمدة ٢ دقيقة على الأقل ، حتى نفرغ محتوياتها من السم ثم نزال ويمسح المكان بالماء النقي .

وتعطى الجرعات بالتدريج : ففي اليوم الأول يلدغ المريض بلحمة واحدة ، وفي اليوم الثاني بنحلتان و الثالث بثلاث نحللات وهكذا حتى اليوم العاشر ، وقد يصل عدد اللدغات إلى ٦٠ لدغة وتترك فترة راحة حوالي ٥ أيام بعد اليوم العاشر ( الجزء الأول من العلاج ) .

الجزء الثاني للعلاج يبدأ بتلقي ٣ لدغات في يومه الأول ويستمر لمدة ٦ أسابيع يتلقى المريض خلالها ١٤٠ - ١٥٠ لدغة ومن المعروف أنه تحضر حقن من سم النحل وهي منتشرة بالخارج .

### الحساسية لسم النحل

الحساسية لسم النحل تختلف من شخص لأخر فالنساء والأطفال وكبار السن أثر حساسية لهذا السم . والإنسان الصحيح يمكنه تحمل ٥-١٠ لدغات حيث تسبب له إحمرار موضعي في الجلد والتهاب بسيط وإحساس بالحرقان في موضع اللدغ ، وتعرض الشخص لعدد ٢٠٠-٣٠٠ لدغة في وقت واحد يصاب بالتسمم مع ظهور أعراض مميزة على هيئة خلل في الجهاز الدوري وصعوبة في التنفس ، ويصبح لون الشخص لزرقي ، وسرعة النبض ، وتقلصات في الجسم ، وشلل ، وفي حالة تعرض الإنسان لعدد ٥٠٠ لدغة في أن وأحد فإن ذلك يسبب الوفاة عادة نتيجة لشلل في الجهاز التنفسي .

الأشخاص الذين لديهم حساسية لسم النحل تكفي لدغة واحدة لتظهر أعراض الحساسية ( ارتفاع درجة الحرارة ، والصداع الشديد ، وطفح جلدي ، وفي ، وإسهال ) .

أما ( النحالين ) والقائمين بتربية النحل فإنهم يتحملون لدغات النحل دون ضرر للجسم وقد يتحملون إلى ما يصل إلى ١٠٠٠ لدغة دون ظهور أعراض التسمم .



# Electrical Apparatus for Bee-Venom Collector by K.M. Khattab, (1997)



## مراجع عن سم النحل x

### References

1. ASKIEWICZ, C; LONNITZER, R; RARSON, A R (1979) Desensitization of patients with bee sting allergy using pure bee venom. *South African Medical Journal* 55 : 282-287
2. BACUMAYER H, KRFIL, G, S KILANER, G (1972) Synthesis of promelittin and melittin in the venom gland of queen and worker bees. patterns observed during maturation. *Journal of Insect Physiology* 18 : 1515-1521
3. BANKS, B E C, DEMPSEY, C E; d'ARBORE, E (1983) Anti-inflammatory activity in the venom of *Apis mellifera*. *Toxicon* 23 : 29-32
4. BANKS, B E C, HANSON, J M, S CLAIR, N M (1976) The isolation and identification of noradrenaline and dopamine from the venom of the honey bee, *Apis mellifera*. *Toxicon* 14 : 117-125
5. BANKS, B E C; SIRIPOLINI, R A (1966) Chemistry and pharmacology of honeybee venom. Pp. 329-416 in *Venoms of the Hymenoptera* ed T Fick. London : Academic Press
6. BARKER, S A, BATTUR, S I, BRIMACOMBE, J S; PALMER, D J (1963) Characterization of the products of the action of bee venom hyaluronidase. *Nature* 199 : 693-694
7. BARKER, S A, WALTON, K W; WESTON, P D (1967) The specificity of the anti-hyaluronidase developed in beekeepers serum against bee venom hyaluronidase. *Clinica Chimica Acta* 17 : 119-123
8. BECK, B (1935) Bee Venom Therapy. New York : Appleton Century
9. BENTON, A W; MORSE, R A (1966) Collection of the liquid fraction of bee venom. *Nature* 210 : 652-653
10. — (1968) Venom toxicity and proteins of genus *Apis*. *Journal of Agricultural Research* 7 : 113-114
11. BENTON, A W; MORSE, R A; STEWART, J B (1963) Venom collection from honey bees. *Science* 142 : 228-230
12. BILLINGHAM, M E J; MORLEY, J; HANSON, J M; SIRIPOLINI, R A; VERNON, C A (1973) An anti-inflammatory peptide from bee venom. *Nature* 245 : 163-164
13. BLUM, M S; FALES, H M; TUCKER, R W; COLLINS, A M (1978) Chemistry of the sting apparatus of the worker honey bee. *Journal of Agricultural Research* 17 : 218-221

14. BREITHAULT, H., HABERMANN, E (1968) Mastzelldegranulierendes Peptid (MCD-Peptid) aus Bienengift-Isolierung, biochemische und pharmakologische Eigenschaften. *Neuwyn-Schmiedebergi Archiv für Experimentelle Pathologie und Pharmacologie* 261 : 252-270
15. BROADMAN, J (1962) Bee Venom—The natural curative for arthritis and rheumatism. *New York - Putnam*
16. BROTON, L R; LAUTERWEIN, J, WUTHRICH, K (1980) High resolution  $^1\text{H}$ -NMR studies of self-aggregation of melittin in aqueous solution. *Biochimica et Biophysica Acta* 622 : 231-244
17. BYSTROV, U, ARSENIJEV, A S, GAVRILOV, Y D (1978) NMR of peptides and proteins. *Journal of Magnetic Resonance* 30 : 151-184
18. CHANG, Y H, BLIVEN, M L (1979) Anti-arthritis effect of bee venom. *Agents and Actions* 9 : 205-211
19. COLLINS, A M, BLUM, M S (1982) Alarm responses caused by newly identified compounds derived from the honey bee sting. *Journal of Chemical Ecology* 8 : 463-470
20. DAWSON, C R, DRAKE, A F, HELLIWELL, J, HIDER, R C (1978) The interaction of bee melittin with lipid bilayer membranes. *Biochimica et Biophysica Acta* 510 : 75-86
21. DOTIMAS, E M (1986) Isolation, structure and action of bee venom components. *University of Essex, UK Ph.D. thesis*
22. DOTIMAS, E M, HAMID, K R, HIDER, R C; RAGNARSSON, U (1987) Isolation and structure analysis of bee venom mast cell degranulating peptide. *Biochimica et Biophysica Acta* 911 : 285-293
23. FIEFF, J B (1961) The stimulus releasing the stinging response of honey bees. *Animal Behaviour* 9 : 193-196
24. FAREMAN, C, CATLOW, C R A, HEMMINGS, A M, HIDER, R C (1986) The conformation of apamin. *FEBS Letters* 197 : 289-295
25. GALUSZKA, H (1972) The research on a most effective method of the collection of bee venom by means of electric current. *Zoologica Polonica* 22 : 53-69
26. GARY, N E (1974) Pheromones that affect the behaviour and physiology of honey bees. Pp. 200-201 in *Pheromones*, ed M C Birch. Amsterdam : N. Holland
27. GAULDE, J, HANSON, J M, RUMJANER, F D, SIMPOLINI, R A; VERNON, C A (1976) The peptide components of bee venom. *European Journal of Biochemistry* 61 : 369-376
28. GAULDE, J, HANSON, J M, SIMPOLINI, R A, VERNON, C A (1978) The structures of some peptides from bee venom. *European Journal of Biochemistry* 83 : 405-410
29. GIHNT, R L; GARY, N E (1962) A chemical alarm releaser in honey bee stings (*Apis mellifera* L.). *Psyche* 69 : 1-6
30. GUNNISON, A G (1966) An improved method for collecting the liquid fraction of bee venom. *Journal of Apicultural Research* 5 : 33-36
31. HABERMANN, E (1957) Eigenschaften und Anreicherung der Hyaluronidase von Bienengift. *Zeitschrift für Biochemie* 329 : 1-10
32. ——— (1972) Bee and wasp venoms. *Science* 177 : 314-322
33. ——— (1977) Neurotoxicity of apamin and MCD peptide upon central application. *Neuwyn-Schmiedebergi Archiv für Pharmacologie* 300 : 189-191
34. HABERMANN, E, EL-KAREMI, M M A (1956) Antibody formation by protein components of bee venom. *Nature* 178 : 1349
35. HABERMANN, E, JENTSCH, J (1967) Sequenzanalyse des Melittins aus den urtypischen und pepischen Spaltstücken. *Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiologische Chemie* 348 : 37-50
36. HABERMANN, E, KOWALLER, H (1970) Modifikation der Aminogruppen und des Tryptophans im Melittin als Mittel zur Erkennung von Struktur-Wirkungs-Beziehungen. *Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiologische Chemie* 351 : 884-890
37. HASSID, A, LEVINE, L (1977) Stimulation of phospholipase activity and prostaglandin biosynthesis by melittin in cell culture and in vivo. *Research Communications in Chemical Physiology and Pharmacology* 10 : 507-517
38. HAUX, P (1969) Die Aminosäuresequenz von MCD-Peptid, einem spezifischen mastzellendegranulierenden Peptid aus Bienengift. *Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiologische Chemie* 350 : 536-546
39. HAUX, P, SAWERTHAL, H, HABERMANN, E (1967) Sequenzanalyse des Bienengifts Neurotoxins (Apamin) aus seinen urtypischen und chymotryptischen Spaltstücken. *Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiologische Chemie* 348 : 737-738
40. HIDER, R C, KHADER, F, TATIAM, A S (1983) Lytic activity of monomeric and oligomeric melittin. *Biochimica et Biophysica Acta* 728 : 206-214
41. HIDER, R C, RAGNARSSON, U (1980) A proposal for the structure of apamin. *FEBS Letters* 111 : 189-193
42. ——— (1981) A comparative structural study of apamin and related bee venom peptides. *Biochimica et Biophysica Acta* 667 : 197-208
43. HOLLANDER, J L (1941) Bee venom in the treatment of chronic arthritis. *American Journal of Medical Science* 201 : 796-801
44. JERKINSON, D H (1981) Peripheral actions of apamin. *Trends in Pharmacological Science* 2 : 318-320
45. KAISER, E, MICHEL, H (1958) Die Biochemie der Tierischen Gifte. *Vorles. Deutsche*
46. KEMENY, D M, DALTON, N, LAWRENCE, A J, PEARCE, F L; VERNON, C A (1984) The purification and characterization of hyaluronidase from the venom of the honey bee, *Apis mellifera*. *European Journal of Biochemistry* 139 : 217-223
47. KING, T P, SOBOTKA, A K; KOCHOUMAIN, I, LICHTENSTEIN, L M (1976) Allergens of honey bee venom. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 172 : 661-671
48. KOENIGER, N, WEISS, J, MASCHITZ, U (1979) Alarm pheromones of the sting in the genus *Apis*. *Journal of Insect Physiology* 25 : 467-475
49. KREIL, G (1981) Transfer of proteins across membranes. *Annual Review of Biochemistry* 50 : 317-348
50. LANGER, J (1977) Über das Gift unserer Honigbiene. *Archiv für Experimentelle Pharmacologie* 38 : 381-396

51. LAZDUNSKI, M (1983) Apamin, a neurotoxin specific for one class of calcium-dependent potassium channels. *Cell Calcium* 4 : 421-428
52. MARKOVIC, O, MOLNAR, L (1954) Isolation and determination of honey bee poison. *Chemische Zvesti* 8 : 80-90
53. MASCHWITZ, U (1964) Alarm substances and alarm behaviour in social *Hymenoptera*. *Nature* 204 : 324-327
54. MESSON, R W (1978) Calcium-dependent potassium activation in nervous tissues. *Annual Review of Biophysics and Bioengineering* 7 : 1-18
55. MITCHELL, H K; LOWY, P H; SARMIENTO, L; DICKSON, L (1971) Melittin: Toxicity to *Drosophila* and inhibition of acetyl-cholinesterase. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 145 : 344-348
56. MORSE, R A (1966) Honey bee colony defense at low temperatures. *Journal of Economic Entomology* 59 : 1091-1093
57. MÜLLER, E (1939) Die Giftproduktion der Honigbiene. VII International Congress of Entomology 3 : 1857-1864
58. MÜLLER, U, JOHANSSON, S G O, STRUTT, C (1972) Hymenoptera sting hypersensitivity: IgE, IgG and haemagglutinating antibodies to bee venom constituents in relation to exposure and clinical reaction to bee stings. *Clinical Allergy* 8 : 267-272
59. NEUMANN, W, HARENBACH, E, AMEND, G (1952) Zur papier-elektro-phoretischen Fraktionierung giftiger Gifte. *Naturwissenschaften* 34 : 286-287
60. O'CONNOR, R, HENDERSON, G, NELSON, D; PARKER, R; PECK, M L (1967) The venom of the honey bee (*Apis mellifera*) - general character. Pp. 17-22 In *Animal Toxins*, ed. F E Russell, R R Saunders. New York : Pergamon Press
61. O'CONNOR, R, PECK, M L (1978) Venoms of the Apidae. Pp. 613-659 In *Handbook in Pharmacology*, Vol. 48, Arthropod Venoms ed S Beilwin
62. O'CONNOR, R, ROSENBERG, W, ERIKSON, R (1963) *Hymenoptera*: Pure venom from bees, wasps and bumblebees. *Science* 139 : 420
63. OWEN, M D (1977) Insect venoms: Identification of dopamine and noradrenaline in wasp and bee stings. *Experientia* 27 : 544-546
64. — (1979) Relationship between age and hyaluronidase activity in the venom of queen and worker bees (*Apis mellifera*). *Toxicon* 17 : 94-98
65. OWEN, M D, BRAIDWOOD, J L (1974) A quantitative and temporal study of histamine and histidine in honey bee (*Apis mellifera* L.) venom. *Canadian Journal of Zoology* 52 : 387-392
66. OWEN, M D; BRAIDWOOD, J L, BRIDGES, A R (1977) Age dependent changes in histamine content of venom of queen and worker bees. *Journal of Insect Physiology* 23 : 1031-1036
67. OWEN, M D, BRIDGES, A R (1976) Aging in the venom glands of queen and worker honey bees (*Apis mellifera* L.): some morphological and chemical observations. *Toxicon* 14 : 1-5
68. OYCHINNIKOV, Y A, MIROSHNIKOV, A I, KUDELIN, A B, KOSTINA, M B, BOIKOV, V A, MAGAZANIK, L G, GOTOFF, I M (1980) Structure and presynaptic activity of teratopia, a neurotoxin from bee venom (*Apis mellifera*). *Biorganicheskaya Khimiya* 6 : 359-365
69. PALMER, D J (1961) Extraction of bee venom for research. *Bee World* 42 : 225-226
70. PECK, M L; O'CONNOR, R (1974) Procaine and other basic peptides in the venom of the honey bee (*Apis mellifera*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 22 : 51-53
71. PICKETT, J A, WILLIAMS, I H, MARTIN, A P (1982) (Z)-11 Eicosen-1-ol, an important new pheromonal component from the sting of the honey bee, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Chemical Ecology* 8 : 163-175
72. PRIEDERGAST, F G, LU, J, WU, G J, BLOOMFELD, V A (1982) Lipid order-disorder transitions in complexes of melittin and dieters—and dipentadecanoyl glycerophospholipides. *Biochemistry* 21 : 6963-6971
73. PURCELL, R E (1973) Stinging *Hymenoptera*. *American Bee Journal* 113 : 131-135
74. REINAUD, J F; DESMUELLE, C, SCHMID-ANTOMARCHI, H, HUGHES, M, SERRATICE, G; LAZDUNSKI, M (1986) Expression of apamin receptor in muscles of patients in the myotonic muscular dystrophy. *Nature* 319 : 683-685
75. REROVA, L; MARKOVIC, O (1963) Chemical characterisation of some low-molecular components of honey bee poison. *Chemische Zvesti* 17 : 884-890
76. RICHES, H R C (1982) Hypersensitivity to bee venom. *Bee World* 63 : 7-22
77. SHIBAHARA, D A, BLOCH, R (1965) 2-Hepanone in the mandibular gland secretion of the honey-bee. *Nature* 206 : 530
78. SHIERENDERON, S (1974) Anaphylactogenic properties of bee venom and its fractions. *Toxicon* 12 : 529-534
79. SMITH, W T (1980) Activation of self destruction as mechanism of action for cytolytic toxins. Pp. 193-200 In *Natural Toxins*, ed. D Eaker; I Wadsworth. Oxford, UK : Pergamon Press
80. SHIPOLINI, R A, BRADBURY, A F, CALLEWAERT, G L; VERNON, C A (1967) The structure of apamin. *Chemical Communications* 679-680
81. SHIPOLINI, R A, CALLEWAERT, G L, COTTERELL, R C, DOONAN, S, VERNON, C A; BANKS, B E C (1971) Phospholipase A from bee venom. *European Journal of Biochemistry* 20 : 459-468
82. SHIPOLINI, R A, CALLEWAERT, G L, COTTERELL, R C, VERNON, C A (1974) The amino-acid sequence and carbohydrate content of phospholipase A<sub>2</sub> from bee venom. *European Journal of Biochemistry* 48 : 465-476
83. SHIPOLINI, R A, DOONAN, S; VERNON, C A (1974) The disulphide bridges of phospholipase A<sub>2</sub> from bee venom. *European Journal of Biochemistry* 48 : 477-483
84. SMOODGRASS, R E (1956) Anatomy of the Honey Bee. *Ithaca, USA : Comstock*
85. SÖDERHALL, K (1985) The bee venom melittin induces lysis of arthropod granular cells and inhibits activation of the prophenoloxidase-activating system. *FEBS Letters* 192 : 109-112

86. SOMERFIELD, S D; STACH, J L; MRAZ, C; GERVAIS, F; SKAMM, E (1984) Bee venom inhibits superoxide production by human neutrophils. *Inflammation* 8 : 385-391
87. TALBOT, J C; LALANNE, J; FAUCON, J F; DURONIG, J (1982) Effect of state of association of melittin and phospholipids on their reciprocal binding. *Biochimica et Biophysica Acta* 689 : 106-112
88. TAYLOR, J W; BIDARD, J N; LAZDUNSKI, M (1984) The characterisation of high affinity binding sites in rat brains for the mast cell degranulating peptide from bee venom using the purified mono iodinated peptide. *Journal of Biological Chemistry* 259 : 13957-13967
89. TERWILLIGER, T C; WEISSMAN, L; EISENBERG, D (1982) The structure of melittin in the form I crystals and its implication for melittin's lytic and surface activities. *Biophysical Journal* 37 : 253-261
90. VLASAR, R; KREIL, G (1984) Nucleotide sequence of cloned cDNAs coding for preproscorpion, a major product of queen bee venom glands. *European Journal of Biochemistry* 145 : 279-282
91. VLASAR, R; UNGER-ULLMANN, C; KREIL, G; FRISCHAUF, A M (1983) Nucleotide sequence of cloned cDNA coding for honey bee pre-promelittin. *European Journal of Biochemistry* 135 : 123-126
92. VOOG, W; PATZER, P; LEGER, L; OLDIG, H; WILLE, G (1970) Synergism between phospholipase A and various peptides and SH reagents in causing haemolysis. *Naunyn-Schmiedeberg's Archiv für Pharmakologie* 265 : 442-454
93. WELSH, J H; MOONIRAD, M (1960) The quantitative distribution of 5 hydroxytryptamine in the invertebrates, especially in their nervous system. *Journal of Neurochemistry* 6 : 146-169
94. WEMMER, D; KALLENDACI, N R (1983) Assignments and structure of spainin and related peptides in bee venom. *Biochemistry* 22 : 1901-1906
95. ZUBIER, R B; MITNER, H; BLOOMGARDEN, D; WEISSMAN, G (1973) Effect of bee venom on experimental arthritis. *Annals Rheumatic Diseases* 32 : 466-470

\* after: BEE-WORLD , 68 ( 1987 ) : 51-70. " BEE-VENOM.

#### References for Bee Venom

- Banks, D.E.C and R.A. Shipolini (1986) Chemistry and pharmacology of honey-bee venom.  
In: *Venoms of the Hymenoptera* (T. Piek, ed). p. 329-416. London: Academic.
- Beck, B.F. (1935). *Bee Venom Therapy*. New York: Appleton-Century
- Benton, A.W., R.A. Morse and J.D. Stewart. (1963). Venom collection from honey bees  
*Science* 142:228-30.
- Billingham, M.E.J, J. Morley, J.M. Hanson, R.A. Shipolini and C.A. Vernon. (1973). An anti-inflammatory peptide from bee venom. *Nature* 245:163-64.
- Broadman, J. (1962). *Bee Venom—The Natural Curative for Arthritis and Rheumatism*. New York: Putnam and Sons.
- Calin, A. (1983). *Diagnosis and Management of Rheumatoid Arthritis*. Menlo Park, Calif., Addison-Wesley.
- Chang, Y.-H and M.L. Bliven. (1979). Anti-arthritis effect of bee venom. *Agents Actions* 9:205-11.
- Cohen, A., J.B. Pearah, A.W. Dubbs and C.J. Best. (1942). Bee venom in the treatment of chronic arthritis: a comparative study. *Trans. Med. Soc. State Pennsylvania* 45:957-59.
- Cole, L.J. and W.H. Shipman (1970). A Novel . . . *Physiology* (1154-1159)
- Doyle, L.A. (1983). Bees and arthritis—an interview with Dr L.A. Doyle, D.O. *Amer. Bee J.* 113:352-55.
- Euseman, J.L., J. von Bredow and A.P. Alvares. (1982). Effect of honey bee (*Apis mellifera*) venom on the course of adjuvant-induced arthritis and depression of drug metabolism in the rat. *Biochem. Pharm.* 31:1139-46.
- Forestiera, F. and M. Palmer (1984). Bee Venom in . . . *Apiscia* 19:19-22.
- Gencheva, G. and S.V. Shkenderov (1986). Inhibition of complement activity by certain bee venom components. *Doklady Bolgarskoi Akad. Nauk* 39:137-39.
- Gillaspay, J.E. and J.A. Grant (1979). Mass collection of *Polybia* wasp venom by electrical stimulation. *Southwest Entomol.* 4:96-101.

- Ginsberg, N.J., M. Dauer and K.H. Slotta. (1968). Melitin used as a protective agent against X-irradiation. *Nature* 220:1334.
- Guyton, F.E. (1947). Bee sting therapy for arthritis and neuritis. *J. Econ. Entomol.* 40:469-72.
- Hanson, J.M., J. Morley and C. Sosa-Herrera. (1974). Anti-inflammatory property of 401 (MCD-peptide), a peptide from the venom of the bee *Apis mellifera* (L.). *Brit. J. Pharm.* 50:383-92.
- Hollander, J.L. (1941). Bee venom in the treatment of chronic arthritis. *Amer. J. Med. Sci.* 201:796-801.
- Hunt, K.J., M.D. Valentine, A.K. Sobotka, A.W. Benton, F.J. Amodio and L.M. Lichtenstein. (1978). A controlled trial of immunotherapy in insect hypersensitivity. *New Engl. J. Med.* 299:157-61.
- Knebel, W. and Charles Gerhards. (1987). Stimulation . . . *Prostaglandins* 33(3):479-491.
- Kroner, J., R.M. Lintz, M. Tyndall, L. Andersen and E.E. Nicholls (1938). The treatment of rheumatoid arthritis with an injectable form of bee venom. *Ann. Intern. Med.* 11:1077-83.
- Marcovic, O. and L. Molnar. (1955). Prispjevok k izolaciji i stanoveniu vecelichu jedu. *Chem. Zvesti* 8:80-90.
- Malone, F. (1979). Bees Don't Get Arthritis. New York. Dutton.
- Morse, R.A. (1983). Research review: bee venom. *Glean. Bee Cult.* 111:234.
- Morse, R.A. and A.W. Benton. (1964). Notes on venom collection from honeybees. *Bee World* 45:141-43.
- Mraz, C. (1977). Bee venom therapy. *Amer. Bee J.* 117:260.
- Mraz, C. (1982). Bee venom for arthritis—an update. *Amer. Bee J.* 122:121-23.
- Mraz, C. (1983). Methods of collecting bee venom and its utilization. *Apiacta* 18:33-34, 54.
- Neumann, W. and A. Stracke. (1951). Untersuchungen mit Bienengift und Histamin an der Formaldehydarthritis der Ratte. *Arch. Exper. Path. Pharmacol.* 213:8-17.
- O'Connor, R., W. Rosenbrook Jr. and R. Erickson. (1963). Hymenoptera: pure venom from bees, wasps, and hornets. *Science* 139:420.
- Palmer, D.J. (1961). Extraction of bee venom for research. *Bee World* 42:225-26.
- Panush, R.S. and S. Longley. (1985). Therapies of potential but unproven benefit. In: Arthritis. Etiology, Diagnosis, Management (P.D. Uttinger, N.J. Zvaifler and G.E. Ehrlich, eds.) p. 695.
- Pinnas, J.L., R.C. Strunk, T.M. Wang and H.C. Thompson. (1977). Harvester ant sensitivity: in vitro and in vivo studies using whole body extracts and venom. *J. Allergy Clin. Immunol.* 59:10-16.
- Price, J.H., K.S. Hillman, M.E. Toral and S. Newell. (1983). The public's perceptions and misperceptions of arthritis. *Arthritis Rheumatism* 26:1023-28.
- Ryan, D. (1954). Dr. Carey's bees vanquish arthritis. *Amer. Bee J.* 94:424-25.
- Schmidt, D.K. (1978). The Nature of the Response of Prostaglandins and Cyclic AMP to a Bee Sting. PhD Diss. Univ. of Georgia.
- Schmidt, D.K., D.B. Descephann and U.E. Brady. (1978). Effect of honey bee venom on prostaglandin levels in mouse skin. *Prostaglandins* 16:233-38.
- Schumacher, M.J., J.O. Schmidt and N.B. Egen. (1989). Lethality of "killer" bee stings. *Nature* 337:413.
- Shipman, W.H. and L.J. Cole (1967). Increased resistance of mice to X-irradiation after injection of bee venom. *Nature* 215:311-12.

- Shkenderov S. (1976) New pharmacobiochemical data on the anti-inflammatory effect of bee venom. In: *Animal, Plant, and Microbial Toxins*, vol. 2 (A. Ohsada, K. Hayashi and Y. Sawai, eds.), p. 319-36. New York: Plenum.
- Somerfield S.D., J.-L. Stacli, C. Mraz, F. Gervais and E. Skamene (1984) Bee venom inhibits superoxide production by human neutrophils. *Inflammation* 8:385-91.
- Steigerwaldt, F., H. Mathies and F. Damrau (1966). Standardized bee venom (SBV) therapy of arthritis. *Indust. Med. Surg.* 35:1045-49
- Vick, J.A. and W.H. Shipman. (1972). Effects of whole bee venom and its fractions (apamin and melittin) on plasma cortisol levels in the dog. *Toxicon* 10:377-80.
- Vick, J.A., B. Melilman, R. Brooks, S.J. Phillips and W. Shipman. (1972) Effect on bee venom and melittin on plasma cortisol in the unanesthetized monkey. *Toxicon* 10:581-86.
- Vick, J.A., G.B. Warren and R.B. Brooks. (1975). The effect of treatment with whole bee venom on daily cage activity and plasma cortisol levels in the arthritic dog. *Amer. Bee J* 115:52-53, 58.
- Wells, F.B. (1977). Hive product uses—venom. *Amer. Bee J.* 117:10-22
- Zurier, R.B., H. Minick, D. Bloomgarden and G. Weissman. (1973). Effect of bee venom on experimental arthritis. *Ann. Rheumat. Dis.* 32:466-70.

## المراجع والمصادر

- ١- النباتات الطبية وإطالة عمر الإنسان - د. سعد محمد خفاجي كلية الصيدلة - الإسكندرية .
  - ٢- تربية النحل - د. صلاح الدين رشاد ( ١٩٧٢ ) كلية الزراعة - القاهرة .
  - ٣- نحل الصل ومنتجاته - د. محمد على البني ( ١٩٧٩ ) - دار المعارف - القاهرة .
  - ٤- تربية النحل وإنتاج الصل - د. محمد عباس عبد اللطيف وآخرون ( ١٩٨٠ ) - كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية .
  - ٥- العلاج بصل النحل - د. محمد الحلوجي ( ١٩٧٧ ) - دار المعارف - القاهرة .
  - ٦- نحل الصل - د. متولى مصطفى خطاب ( ١٩٨٤ ) - كلية الزراعة بمشهر - مصر .
  - ٧- عمل النحل والطب الحديث - د. على فريد محمد ( ١٩٨٦ ) - كتاب اليوم الطبى - الأخبار .
  - ٨- الأسس العلمية للنحالة ونحل الصل - د. عبد الرحمن السبربرى ، د. متولى خطاب ( ١٩٨٧ ) - كلية الزراعة بمشهر - جامعة الزقازيق .
  - ٩- نحل الصل فى القرآن والطب - د. محمد على البني ( ١٩٨٧ ) - مركز الأهرام للترجمة .
  - ١٠- مورفولوجيا نحل الصل - د. متولى مصطفى خطاب ( تحت الطبع ) .
  - ١١- أطلس النحالة ونحل الصل - د. متولى مصطفى خطاب ( ١٩٨٩ ) .
- Bailey, L. ( 1981 ) HONEY BEE PATHOLOGY. Academic Press. A subsidiary of Harcourt Brace, Jovanovich Publisher, London .
- Crane, Eva ( 1975 ) A COMPEFHENSIVE SURVEY HONEY. International Bee Research Association, London .
- Deans, A.S.C. ( 1963 ) BEEKEEPING TRCHNIQUES. Oliver and Boyd, Edinburgh and London .
- Huoper, T. ( 1976 ) Guide to BEE and HONEY. Filmes and Printed by BAS printers Limited, Vallop, Hampshire .
- Johansson T. S . K . and M. P. ( 1978 ) SOME IMPORTANT OPERATION IN BEE MANAGEMENT . International Bee Research Association, London.
- Laidlaw, H.H. and ECKERT, J.E. ( 1962 ) Queen Rearing University of California Press Berkeley and Los-Angeles ( 1962 ) .
- Mayer, D. ( 1979 ) Basic BEEKEEPING. Thorsols Publ. Ltd. Wellingborough, Northamptonshire.
- Singh, S. ( 1975 ) BEEKEEPING In INDIA. Indian Council of Agric. Research. New Delhi .
- Snodgrass, R.E. ( 1956 ) : Anatomy of the Honeybees . Constable & Co. LTD. London .
- Vernon, F. ( 1976 ) BEEKEEPING. " Teach Yourself - Books . Hodder and Stoughton Ltd. Mill. USA.

( الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله ، اللهم اجعل هذا العمل خالصاً لوجهك  
وهب لنا من لدنك رحمة وعلماً إنك أنت الوهاب )

رقم الإيداع بدار الكتب ٢٥٦٤ / ١٩٨٩

رقم الإيداع الثانى ٢٤٧٦ / ٢٠٠٠

كلية الزراعة بمشهر

دكتور / متولى مصطفى خطاب

أخيراً وزميلي : تنتشر في السوق منتجات نحل الصل منشوشة ومقلدة ومصنعة بالتقار  
أخبرها ، نحل نساعدك في الحصول على المنتج الطبى



كلية الزراعة بمشتهر

جامعة الزقازيق/ فرع بنها

ت/ ١٢٤٦٠٣٠٦ . فاكس ٠١٣٤٦٧٧٨٦



كلية الزراعة بمشتهر  
مشروع مكافحة امراض النحل

## مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته

"وحدة ذات طابع خاص"

تم إنشاء مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته في إبريل ١٩٨٩م وإكتمل العمل بتجهيزات المباني والمعامل بمساعدة وإمكانيات المشروع القومي لمكافحة أمراض النحل وآفاته الممول من وزارة الزراعة (مركز البحوث الزراعية بالدقى - الجيزة - مصر) ... ومكونات المركز هي :

- ١- معمل مركزى لأبحاث مكافحة أمراض النحل وآفاته بقسم وقاية النبات بالكلية .
- ٢- مركز تدريب النحال ونحل العسل بالمباني الجديدة بمركز البحوث بالكلية .
- ٣- منحل ومحطة لتربية الملكات وإنتاج الطرود وتنفيذ الأبحاث التطبيقية .
- ٤- منحل إنتاجى بمزرعة الكلية .
- ٥- مكتبة مركزية خاصة بنحل العسل ومنتجاته لإصدار الكتب والنشرات الإرشادية فى مجال النحالة ونحل العسل .

\* ويقدم المركز الخدمات الآتية :

\* إجراء الأبحاث والدراسات التطبيقية .

\* دورات تدريبية وتعليمية فى مجال النحالة ونحل العسل .

\* دراسات الجدوى وإنشاء المناحل الإنتاجية والإشراف عليها .

\* تحكم وتقييم منتجات النحل السنه بالمواصفات القياسية الدولية .

\* تقديم الخدمة الإرشادية على مستوى محافظات الجمهورية .

\* معرض دائم بالمركز لمنتجات النحل ومستلزمات النحالة .

مع تحيات

كلية الزراعة بمشتهر  
مشروع مكافحة امراض النحل

مدير المركز

دكتور / متولى مصطفى خطاب

مدير المشروع القومى لمكافحة امراض النحل وآفاته





المشروع القومي لمكافحة أمراض النحل وألفاته

كلية الزراعة بمشهور

المؤلف

د. متولى مصطفى خطاب

## الكتب التى أصدرها المؤلف .

( 2000 . ) M. M. Khattab

- ١- الحشرات العامة ( بالاشتراك ) — رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القومية ١٩٨٨/٥٥١٢ .
- ٢- الميكرو تكتيك والتصوير العلمى — رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القومية ١٩٨٨/٥٥١٤ .
- ٣- الأسس العلمية للنحالة ونحل العسل ( بالاشتراك ) — برقم ايداع ١٩٨٨/٥٥١٣ .
- ٤- نحل العسل . . . — برقم ايداع بدار الكتب والوثائق القومية ٥٥١٠ لسنة ١٩٨٨ .
- ٥- النحالة ونحل العسل — برقم ايداع رقم ٥٥١١ لسنة ١٩٨٨ .
- ٦- أطلس وقاموس النحالة ونحل العسل — برقم ايداع رقم ٣٥٦٥ لسنة ١٩٨٩ .
- ٧- أسس مكافحة وكيماويات المبيدات ( بالاشتراك ) — برقم ايداع رقم ٥٥١٥ لسنة ١٩٨٨ .
- ٨- مورفولوجيا وتشريح نحل العسل . — برقم ايداع رقم ٣٥٦٣ لسنة ١٩٨٩ .
- ٩- تكنولوجيا النحالة ونحل العسل . — رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القومية ٢٠٠٠/٢٤٧٥ .
- ١٠- نحل العسل فيه شفاء للناس ( التركيب والوظيفة للمنتجات السنية ) برقم ايداع ٣٥٦٤ لسنة ١٩٨٩ ( طبعة أولى ، وطبعة ثانية ) برقم ايداع ٢٤٧٦ لسنة ٢٠٠٠ .
- ١١- دليل معمل أمراض النحل وألفاته . — رقم الايداع ٢٤٧٨ لسنة ٢٠٠٠ .
- ١٢- تغذية نحل العسل . — برقم ايداع ٢٤٨٠ لسنة ٢٠٠٠ .
- ١٣- الأمراض الفطرية على نحل العسل ( كتيب إرشادى صدر سنة ١٩٩٤ )
- ١٤- أمراض النحل وألفاته — برقم ايداع رقم ٢٤٧٧ لسنة ٢٠٠٠ .
- ١٥- مرض الفاروا على نحل العسل — ( ٣ طبعات ابتداء من ١٩٩٠ حتى سنة ٢٠٠٠ ) برقم ٢٤٧٩/٢٠٠٠ .
- ١٦- تكنولوجيا النحالة ( النشرات الإرشادية للمشروع )

تم ايداع هذا الكتاب برقم تحت رقم ٢٤٧٥ لسنة ٢٠٠٠  
( الجزء الثانى )

( ٢٢٥٠ )

( تم تجميع معظم النشرات التى أصدرها مشروع مكافحة أمراض النحل فى هذا الكتاب صفحة )

( الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله )

مع تحياتى : المؤلف / د. متولى مصطفى خطاب

M. M. KHATTAB

كلية الزراعة بمشهور



# نحل العسل "فيه شفاء للناس"

العسل ، حبوب اللقاح ، الغذاء الملكي  
البروبوليس ، سم النحل ، الشمع

هذا الكتاب :

يتناول هذا الكتاب منتجات نحل العسل الستة من حيث بيولوجيا إنتاجها وإعدادها بواسطة خلايا نحل العسل ( الطوائف ) والتركيب الكيميائي والمواصفات القياسية للمنتج الطبيعي الذي لا يستطيع أى كائن آخر إنتاجه ، ونحل العسل هو الكائن الحى المكلف بتصنيع وإعداد هذه المواد والمنتجات ذات القيمة الغذائية والشفائية والعلاجية التى لا يضاهيها ولا يقابلها أى منتجات أخرى على سطح الأرض ، والكتاب يعرض هذه المنتجات بالتفصيل لأول مرة باللغة العربية ليكون النفع شاملا للجميع.

ويقدم هذا الكتاب المادة العلمية الموثقة بالمراجع والمصادر والأبحاث الواقعية لىفى بحاجة الدارسين والباحثين بكلليات الزراعة ، والطب البيطرى ، والعلوم ، والطب البشرى ، والصيدلة ، وجميع العاملين فى مجال البيولوجى والباحثين عن الصحة والسعادة فهذه المنتجات هى غذاء الرحمن للإنسان على سطح الأرض ، وغذاء الجنة للمتقين من عباد الرحمن .

تمنينا للجميع بموفور الصحة والسعادة

المؤلف

د. متولى مصطفى خطاب

كلية الزراعة بمشتهر